

TEKNOLOGI

INFORMASI dan
PERPUSTAKAAN

ARDONI



SAGUNG SETO

TEKNOLOGI

**INFORMASI dan
PERPUSTAKAAN**

ARDONI



SAGUNG SETO

TEKNOLOGI INFORMASI DAN PERPUSTAKAAN

Penulis

Ardoni

© 2017 CV. Sagung Seto

Jl. Pramuka No. 27, Jakarta 13120

Telp. (021) 8577251

Email: admsagung@sagungseto.com, marketing@sagungseto.co.id

Anggota IKAPI

Hak cipta dilindungi Undang-Undang. Dilarang mengutip, memperbanyak dan menerjemahkan sebagian atau seluruh isi buku ini tanpa izin tertulis dari penerbit

Penata letak: NS. Mariyam

Desainer cover: NS. Mariyam

ISBN : 978-602-271-088-2

Edisi Pertama, Cetakan Pertama (2017)

Sanksi Pelanggaran Pasal 72

Undang-Undang Nomor 19 Tahun 2002 tentang Hak Cipta

1. Barangsiapa dengan sengaja dan tanpa hak melakukan perbuatan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 ayat (1) atau Pasal 49 ayat (1) dan ayat (2) dipidana dengan pidana penjara paling singkat 1 (satu) bulan dan/atau denda paling sedikit Rp1.000.000,00 (satu juta rupiah), atau pidana penjara paling lama 7 (tujuh) tahun dan/atau denda paling banyak Rp 5.000.000.000,00 (lima miliar rupiah).
2. Barangsiapa dengan sengaja menyiarkan, memamerkan, mengedarkan, atau menjual kepada umum suatu ciptaan atau barang hasil pelanggaran Hak Cipta atau Hak Terkait sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dipidana dengan pidana penjara paling lama 5 (lima) tahun dan/atau denda paling banyak Rp 500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).

Kata Pengantar

Dalam buku ini dibahas tentang teknologi informasi dan peluang penerapannya di perpustakaan, baik yang sudah ada maupun yang bisa menjadi ada. Pembahasan mencakup tentang informasi saat ini, pengelolaan data dan informasi, temu balik informasi, sejarah peradaban dan teknologi informasi, peluang penerapan teknologi informasi di perpustakaan serta konsekuensinya, dan literasi informasi. Buku ini diharapkan dapat menambah jumlah literatur tentang penerapan teknologi informasi di perpustakaan dengan berbagai aspeknya bagi pustakawan dan calon pustakawan, serta pihak-pihak yang terkait dengan perpustakaan.

Dalam menyelesaikan buku ini, penulis memperoleh bantuan dari rekan dosen Program Studi Ilmu Informasi dan Perpustakaan, yakni Dian Hasfera, S.Sos., M.I.Kom. Untuk itu semua, penulis mengucapkan terima kasih.

Bagaimanapun, buku ini tentunya tidak luput dari kekurangan. Saran dan kritik membangun dari pembaca akan penulis jadikan sebagai bahan pertimbangan dalam penulisan edisi dan penulisan buku berikutnya. Penulis menyampaikan ucapan terima kasih untuk saran dan kritik itu.

Di awal dan di akhir segalanya, penulis mengucapkan syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat-Nya, sehingga buku ini bisa penulis rampungkan. Seiring dua telapak tangan yang menadah, penulis berdoa semoga Tuhan Yang Mahakuasa meridai kita semua. Amin.

Padang, Oktober 2016

Ardoni

Daftar Isi

Kata Pengantar	iii
Daftar Isi	v
Daftar Gambar	vii
Daftar Tabel	xiii
Bab 1 Pendahuluan	1
A. Informasi Hari Ini.....	1
B. Perpustakaan Sebagai Pusat Sumber Informasi	7
Bab 2 Dasar-dasar Teknologi Informasi Perpustakaan	11
A. Klasifikasi Bahan Pustaka dan Tabel Pangkalan Data.....	13
B. Pengindeksan.....	15
Bab 3 Data dan Informasi	17
A. Dari Fakta Sampai Ilmu Pengetahuan	17
B. Pangkalan Data (<i>Database</i>).....	29
C. Sistem Temu Balik Informasi	41

Bab 4 Perkembangan Teknologi Informasi	63
A. <i>Triadic</i> Peradaban	63
B. Perkembangan Teknologi Informasi	78
Bab 5 Aplikasi Teknologi Informasi di Perpustakaan	101
A. Bidang Pekerjaan Kepustakawanan.....	101
B. AACR2 dan RDA	108
C. Kesiapan Pustakawan dalam Penerapan Sistem Otomasi	135
D. Teknologi Informasi dan Layanan Perpustakaan	146
E. Contoh Aplikasi untuk Perpustakaan.....	164
F. Perpustakaan Digital.....	211
Bab 6 Literasi Informasi	231
A. Definisi.....	232
B. Internet.....	234
C. Operator Penelusuran.....	238
D. Penelusuran Lanjutan	241
E. Evaluasi Informasi	241
F. Pemanfaatan/Penggunaan Informasi.....	245
Daftar Pustaka	247

Daftar Gambar

Gambar 1.	Jumlah Komponen Diagram Pohon Duodesimal	2
Gambar 2.	Arus Ledakan Informasi.....	4
Gambar 3.	Pemilihan Bertingkat	14
Gambar 4.	Irisan Dua Himpunan.....	19
Gambar 5.	Dua Himpunan yang Saling Asing.....	19
Gambar 6.	Himpunan Bagian	20
Gambar 7.	Gabungan Himpunan.....	21
Gambar 8.	Diagram Hubungan Seluruh Fakta	22
Gambar 9.	Data Bilangan dan Data Barang Konsumsi.....	23
Gambar 10.	Pencarian Ani.....	26
Gambar 11.	Penalaran ApOkUt.....	27
Gambar 12.	Proses dari Fakta Sampai Ilmu Pengetahuan.....	28
Gambar 13.	Contoh Tabel Data Buku.....	30
Gambar 14.	Tabel Model Navigasi	33
Gambar 15.	Tabel Model Relasional.....	35
Gambar 16.	Relasi <i>One-To-Many</i>	37
Gambar 17.	Relasi <i>Many-To-Many</i>	39

Gambar 18.	Contoh Tabel-tabel Temu Balik Nama Pengarang...	40
Gambar 19.	Relasi Antartabel.....	40
Gambar 20.	Proses Temu Balik.....	45
Gambar 21.	Sistem Temu Balik Informasi.....	45
Gambar 22.	Tipikal IRS	51
Gambar 23.	Pengukuran <i>Recall</i> dan <i>Precision</i>	54
Gambar 24.	Komponen IRS.....	57
Gambar 25.	Diagram <i>Logical Process</i> IRS.....	61
Gambar 26.	Peradaban dalam <i>Triadic Peirce</i>	64
Gambar 27.	Mesin Analitik Babbage.....	66
Gambar 28.	Model Raptor dengan Orang Penggerakannya.....	69
Gambar 29.	Dekak-dekak.....	80
Gambar 30.	Batangan Napier.....	83
Gambar 31.	Kalkulator Beroda Pascal.....	84
Gambar 32.	Thomas Arithmometer.....	85
Gambar 33.	Cikal Bakal Komputer Modern	86
Gambar 34.	Tabung Hampa.....	87
Gambar 35.	ENIAC.....	89
Gambar 36.	IBM 701 Defense Calculator	90
Gambar 37.	IBM 1620 (Komputer Generasi II)	91
Gambar 38.	IBM S/360 (Komputer Generasi III).....	92
Gambar 39.	IBM 370 (Komputer Generasi Keempat Pertama)...	93
Gambar 40.	Komputer Generasi V	94
Gambar 41.	<i>Sphygmomanometer</i>	98
Gambar 42.	Hasil Penelusuran di Worldcat.org.....	104
Gambar 43.	Contoh Tampilan Katalog RDA pada Situs Web LC	104
Gambar 44.	Tampilan MARC RDA dari <i>Database</i> LC.....	105
Gambar 45.	Contoh CIP Berdasarkan AACR2 dan DDC 22.....	106
Gambar 46.	Contoh KDT Berdasarkan AACR2 dan DDC 22	107
Gambar 47.	Pengembangan RDA	120
Gambar 48.	CIP dan RDA.....	122
Gambar 49.	Sistem Perpustakaan Secara Umum.....	149

Gambar 50.	Contoh Penggunaan e-DDC.....	152
Gambar 51.	Paket Program CASPIA	167
Gambar 52.	Instalasi CASPIA-1	167
Gambar 53.	Instalasi CASPIA-2.....	168
Gambar 54.	Instalasi CASPIA-3.....	168
Gambar 55.	Instalasi CASPIA-4.....	169
Gambar 56.	Instalasi CASPIA-5.....	170
Gambar 57.	Instalasi CASPIA-6.....	171
Gambar 58.	Instalasi CASPIA-7	171
Gambar 59.	Instalasi CASPIA-8.....	172
Gambar 60.	Jendela Login CASPIA	173
Gambar 61.	Modul Untuk Pemustaka	174
Gambar 62.	Penelusuran Judul.....	175
Gambar 63.	Daftar Hasil Penelusuran.....	175
Gambar 64.	Hasil Penelusuran	176
Gambar 65.	Hasil Penelusuran Berupa Katalog "Kartu"	177
Gambar 66.	Tampilan Awal Modul Pustakawan.....	178
Gambar 67.	Submodul Pencatatan Buku Teks	178
Gambar 68.	Tampilan <i>Incremental Search</i> Nama Pengarang	179
Gambar 69.	Peringatan Nama Pengarang Belum Tercatat.....	180
Gambar 70.	Jendela Rekam Pengarang.....	181
Gambar 71.	Pencatatan Nama Pengarang Perorangan.....	182
Gambar 72.	Penambahan Eksemplar Buku Teks	183
Gambar 73.	Submodul Administrasi Anggota.....	184
Gambar 74.	Layar Peminjaman Buku Teks	184
Gambar 75.	Submodul Pengunjung	185
Gambar 76.	Pencetakan Label, Kode Batang, dan Kartu Buku.....	186
Gambar 77.	Hasil Pencetakan Label, Kode Batang, dan Kartu Buku.....	187
Gambar 78.	Instalasi XAMPP-1	189
Gambar 79.	Instalasi XAMPP-2	190
Gambar 80.	Instalasi XAMPP-3	191

Gambar 81.	Instalasi XAMPP-4	192
Gambar 82.	Instalasi XAMPP-5	193
Gambar 83.	Instalasi XAMPP-6	194
Gambar 84.	Instalasi XAMPP-7	195
Gambar 85.	Aktivasi Apache dan MySQL	195
Gambar 86.	phpMyAdmin	196
Gambar 87.	Penentuan dan Pengaktifan Basis Data.....	197
Gambar 88.	Layar <i>Privileges</i>	197
Gambar 89.	Penentuan <i>User Name</i> , <i>Host Name</i> , dan Kata Sandi.....	198
Gambar 90.	Tombol "Kirim"	199
Gambar 91.	Pengaturan Nama Basis Data	199
Gambar 92.	Pengaturan Nama Pengguna (<i>User</i>) SLiMS.....	200
Gambar 93.	Pengaturan Sandi (<i>Password</i>)	200
Gambar 94.	Tampilan Instalasi SLiMS	201
Gambar 95.	Langkah Pertama Instalasi.....	202
Gambar 96.	Langkah Kedua Instalasi	202
Gambar 97.	Langkah Ketiga Instalasi	203
Gambar 98.	Tampilan Awal SLiMS.....	203
Gambar 99.	Hasil Pencarian SLiMS.....	204
Gambar 100.	Detil Cantuman.....	205
Gambar 101.	Menu SLiMS	205
Gambar 102.	Layar Login	206
Gambar 103.	Menu System.....	207
Gambar 104.	Pengubahan Bahasa Pengantar.....	207
Gambar 105.	Menu Data Bibliografi.....	208
Gambar 106.	Formulir Pengisian Data Bibliografi	209
Gambar 107.	Modul Administrasi Anggota Perpustakaan	209
Gambar 108.	Modul Pencetakan Label, Kode Batang, dll.	210
Gambar 109.	Hasil Pencetakan Label Bahan Pustaka	210
Gambar 110.	Perkembangan Arus Informasi	211
Gambar 111.	Siklus Konsep Perpustakaan Digital	217
Gambar 112.	Elemen Perpustakaan Digital.....	218

Gambar 113. Proses Alih Media.....	222
Gambar 114. Arsitektur Sistem.....	225

Daftar Tabel

Tabel 1.	Distribusi Pengarang dan Judul Buku	39
Tabel 2.	Perbedaan <i>Data Retrieval</i> dan <i>Information Retrieval</i> .	50
Tabel 3.	Sistem Bilangan Desimal dan Sistem Bilangan Duodesimal.....	97
Tabel 4.	Daftar GMD AACR2	116
Tabel 5.	Struktur RDA (Joint Steering Committee for Development of RDA, 2009)	125
Tabel 6.	Perbandingan AACR2 dengan RDA	127
Tabel 7.	Perbedaan Deskripsi antara AACR2 dan RDA	131
Tabel 8.	Perbedaan Pengatalogan AACR2 dan RDA.....	132
Tabel 9.	Tahapan Penerapan Teknologi Informasi	158

Pendahuluan

B A B

1

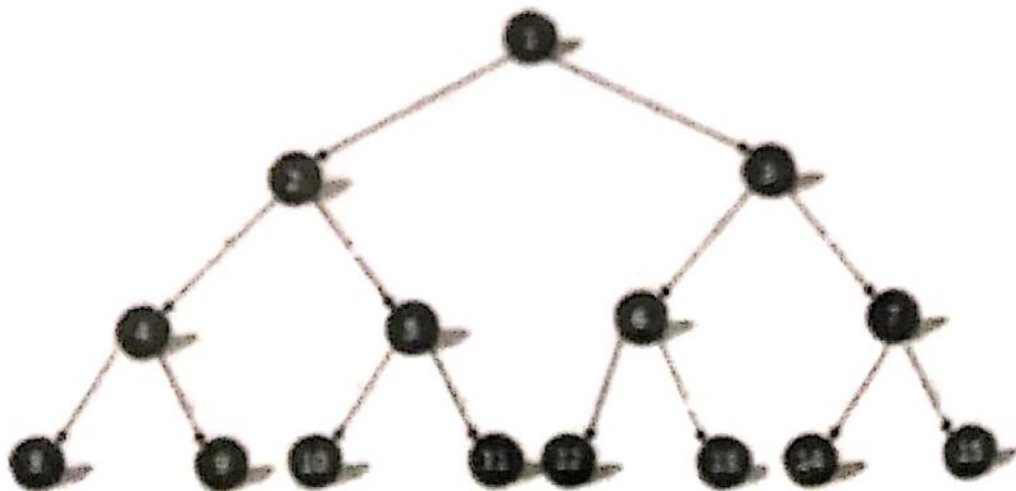
A. Informasi Hari Ini

Informasi adalah sesuatu yang diinformasikan atau disampaikan. Berawal dari data, informasi dapat menghasilkan pengetahuan baik dalam bentuk nyata maupun abstrak. Informasi dapat datang dan tercetus baik secara sengaja maupun tidak, langsung atau tidak langsung. Informasi juga dapat diterjemahkan atau dialihbentukkan menjadi berbagai kode atau lambang untuk kemudian dipindahkan dan ditafsirkan.

Istilah “informasi” sudah dikenal lebih dari 14 abad yang lalu. Istilah itu berasal dari kata “*informacion*” dalam bahasa Perancis kuno yang dimaknai sebagai informasi, saran/nasihat, perintah. *Informacion* sendiri merupakan serapan dari *informationem* (Latin) yang diartikan sebagai garis besar, konsep, atau ide. Masih dari bahasa Latin, kata kerja untuk *informationem* adalah *informare* yang dapat diterjemahkan sebagai pengetahuan yang disampaikan (Harper, 2001-2014).

Informasi, dengan demikian, "lahir": sebagai akibat sifat manusia yang dikaruniai Sang Pencipta kemampuan menerima, mengolah, menyimpan, dan menyampaikan pengetahuan (Al-Quran: Surat Al-Alaq Ayat 3-5, [t.t.]). Tidak sekedar mampu, tidak berlebihan apabila dikatakan manusia adalah makhluk yang "rakus" akan pengetahuan dan suka menyampaikan pengetahuan kepada manusia lain. Semuanya tidak terlepas dari kemampuan manusia berbahasa yang tidak dimiliki oleh ciptaan Tuhan lainnya.

Dalam pada itu, jumlah informasi semakin meningkat dalam waktu singkat dan sering disebut "ledakan" informasi (Chowdhury, 1999, hal. 316). Peningkatan itu terjadi secara akumulatif, sehingga semakin lama semakin membengkak volumenya dalam waktu yang semakin singkat. Penyebabnya adalah satu butir informasi dapat pula menimbulkan penafsiran manusia yang berbeda-beda; tafsiran tersebut kemudian memicu lahirnya sejumlah informasi baru. Dapat dikatakan ledakan itu mirip dengan penambahan jumlah akar pohon, yakni peningkatan eksponensial.



Gambar 1. Jumlah Komponen Diagram Pohon Duodesimal

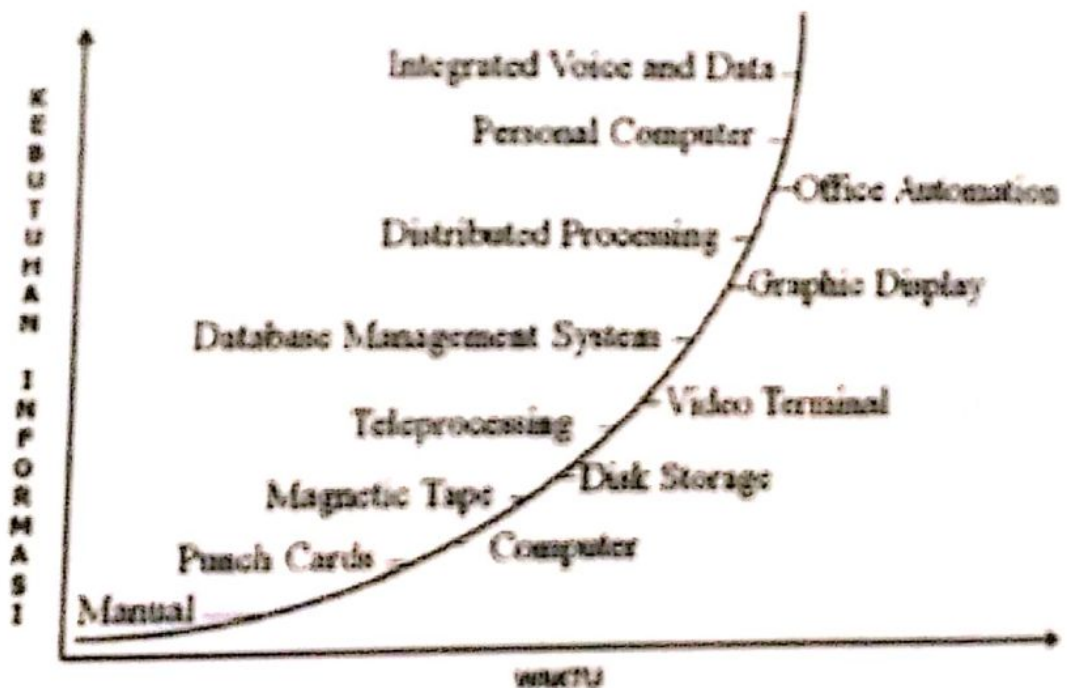
Peningkatan yang bersifat eksponensial adalah salah satu penyebab ledakan informasi. Apabila dari satu butir informasi dapat dihasilkan dua butir informasi baru, maka jumlah informasi yang tercipta setelah tiga kali peningkatan adalah $2^0+2^1+2^2+2^3 = 1 + 2 + 4 + 8 = 15$. Jumlah informasi yang tercipta setelah lima kali peningkatan adalah $2^0+2^1+2^2+2^3+2^4+2^5 = 1 + 2 + 4 + 8 + 16 + 32 = 63$. Jumlah itu berlipat ketika peningkatan terjadi sebanyak sepuluh kali, yakni menjadi 2.047. Dapat dibayangkan betapa jumlah informasi menjadi sulit dihitung apabila satu butir informasi tidak menjadi dua butir, melainkan puluhan, bahkan ratusan butir informasi. Ledakan informasi (*information bomb* atau *information explosion*) yang diprediksi oleh futurologis Alvin Toffler di tahun 1980 sekarang menjadi kenyataan (Toffler, 1980, hal. 156).

Jumlah informasi yang tercetus setiap kali terjadi peningkatan jumlah tidak dapat diperkirakan atau dibatasi. Jumlah “keturunan” satu butir informasi tidak dapat ditentukan atau dibatasi karena tergantung pada jumlah perbedaan penafsiran manusia. Faktanya, satu orang manusia dapat saja memiliki penafsiran yang berbeda pada waktu yang berbeda terhadap satu butir informasi, apalagi banyak manusia. Wajar kiranya apabila saat ini dan saat mendatang, jumlah informasi menjadi tidak dapat dikendalikan dan tidak dapat dihitung lagi, bahkan untuk sekadar membayangkannya.

Layaknya manusia yang memiliki rasa ingin tahu, jumlah informasi yang ingin diserapnya pun tidak dapat dikendalikan. Lebih daripada itu, manusia bahkan juga menyerap informasi yang tidak diinginkannya. Salah satu penyebabnya adalah karena informasi dapat memiliki berbagai bentuk, menempati beragam jenis media, berpindah dalam banyak saluran, dan merasuk dalam

tidak berhingga cara. Ledakan informasi yang terjadi dewasa ini dapat digambarkan seperti terlihat pada gambar berikut (Sri-Hartinah, 2009).

LEDAKAN INFORMASI



Gambar 2. Arus Ledakan Informasi

1. Bentuk (Format) Informasi

Berbagai bentuk informasi, misalnya teks, audio, visual, sinyal, dan sebagainya berpindah dari pencetus ke penerimanya setiap saat. Temuan-temuan "baru" dalam bidang elektronik dan komputer ikut membuat informasi dengan mudah dialihbentukkan. Informasi berbentuk teks dengan menggunakan scanner dapat

diubah menjadi sinyal-sinyal listrik yang memungkinkannya dipindahkan menggunakan pulsa elektronik melalui internet.

2. Media Informasi

Informasi tidak hanya menempati media cetak, melainkan juga tersimpan di berbagai jenis dan bentuk media, misalnya dalam media elektronik. Hari ini, dunia dibanjiri oleh berbagai jenis media yang dikelola oleh berbagai lembaga, termasuk pribadi. Perkembangan media informasi yang pesat itu tidak pula menunjukkan gejala akan berhenti, malahan semakin hari semakin banyak dan terus bertambah. Sebagai contoh, situs web untuk layanan informasi tertentu setiap hari bertambah dalam jumlah jutaan di seluruh dunia.

Dalam bentuk cetak, media informasi dapat berbentuk buku, surat kabar, majalah, laporan, prosiding, dan sebagainya. Dalam bentuk elektronik, informasi menempati situs web dan dokumen elektronik. Dalam bentuk audio, media informasi adalah rekaman suara. Dalam bentuk audiovisual, media informasi menempati film dan televisi. Selain itu, informasi juga menempati media campuran, misalnya layanan televisi yang disediakan oleh situs-situs internet. Media informasi campuran ini biasanya disebut multimedia.

3. Saluran Informasi

Informasi memerlukan saluran untuk berpindah. Saluran tersebut tidak lain dan tidak bukan adalah saluran komunikasi. Teknologi telah siap menghadapi kebutuhan akan saluran dimaksud dengan semakin berkembangnya teknologi komunikasi yang memungkinkan terjadinya komunikasi antara pengirim dan penerima yang berjauhan dalam waktu singkat. Akibatnya, batas-batas ruang dan waktu menjadi semakin kabur.

4. Penyerapan Informasi

Sebagai akibat dari ledakan informasi adalah tidak semua informasi yang dapat diserap oleh manusia. Manusia seakan-akan “kekurangan” informasi, dalam arti menurunnya angka perbandingan antara jumlah informasi yang dapat diserap atau diolah manusia dan jumlah informasi yang dicetuskan atau dipindahkan. Saat ini, manusia seakan-akan hanya menyerap sebahagian kecil dari informasi, padahal dibandingkan waktu yang lampau, informasi yang dapat diserap hari ini jauh lebih besar volumenya.

Salah satu contoh kasus adalah seperti yang dinyatakan oleh Peter J. Denning (McIlroy, 2010, hal. 1), Director of the Cebrowski Institute for Information and Innovation and Superiority at the Naval Postgraduate School in Monterey, CA, bahwa “*The Internet easily defeats advanced filters, delivering millions of words per second to brains that can process only 10 words per second*”. Kemampuan otak manusia mengolah informasi berada antara 0,00001 - 0,00009 kali kemampuan internet menyampaikan informasi. Dengan kata lain, terdapat 999.990 – 9.999.990 butir informasi yang tidak terolah oleh otak manusia jika internet menyalurkan 1-9 juta butir informasi dalam satu detik.

Bagaimanapun, ledakan informasi merupakan pertanda dari peluang dan tantangan yang akan dihadapi manusia di masa depan. Pembengkakan volume informasi yang dicetuskan, dipindahkan, dan diterima akan terus dan semakin menggelembung. Seiring dengan itu, makna informasi pun meningkat pula. Pada masa itu, manusia akan hidup dalam suatu tatanan masyarakat “baru,” yakni masyarakat informasi.

Dalam tatanan masyarakat informasi, penyerapan informasi menjadi tolok ukur bagi kualitas kehidupan manusia. Keadaan

demikian tentunya berimbas pada pihak-pihak pengelola sumber informasi. Hari ini, pengelola sumber informasi seyogianya menjadi pihak yang memiliki peranan yang penting bagi ketersediaan informasi.

Istilah sumber informasi berarti asal muasal informasi yang mengandung makna segala sesuatu yang menyampaikan kepada seseorang tentang suatu pengetahuan. Terdapat berbagai pendapat tentang sumber-sumber informasi. Informasi dapat bersumber dari pengamatan, orang lain, pidato, dokumen, gambar, organisasi, situs web, dan sebagainya yang kemudian dikelompokkan menjadi sumber primer, sekunder, tersier, dan seterusnya.

Berbagai lembaga dapat menjadi pengelola informasi dari berbagai sumber tersebut. Lazimnya, lembaga itu disebut dengan pusat dokumentasi dan informasi (pusdokinfo). Salah satu dari pusdokinfo yang sudah dikenal secara luas adalah perpustakaan.

B. Perpustakaan Sebagai Pusat Sumber Informasi

Perpustakaan adalah salah satu dari lembaga-lembaga pengelola informasi, terutama informasi yang bermuatan pengetahuan. Perpustakaan, dengan demikian, merupakan salah satu sarana bagi upaya mencerdaskan kehidupan bangsa. Akan tetapi, dalam era ini, pekerja informasi tidak hanya pustakawan sebagai petugas perpustakaan, namun juga pialang informasi, pekerja di bidang penerbitan, pangkalan data bibliografis, jasa pengindeksan khusus, manajemen media (Sulistyo-Basuki, 13-17 Oktober 1997, hal. 2).

Ledakan informasi yang melibatkan seluruh infrastruktur informasi membuat pustakawan mempunyai "saingan." Persaingan ini dapat menjadikan pustakawan tidak berarti, terlibat dalam arti tetap bertahan hidup, atau menjadi ujung

tombak dalam penyebaran informasi. Akan tetapi, “kalah” atau “menang”, pustakawan mestilah berupaya melaksanakan tugasnya di bidang informasi, terutama dalam rangka menjalankan fungsi pendidikan yang melekat pada perpustakaan.

Ledakan informasi juga mengakibatkan pengolahan (sumber) informasi di perpustakaan seakan-akan lamban. Sumber informasi yang semestinya dikumpulkan, diolah, disebarkan, dan dilestarikan tidak lagi hanya berbentuk media cetak atau audiovisual, melainkan bertambah dengan adanya komputer, *laserdisk* (LD), CD-ROM (*Compact Disk Read Only Memory*), VCD (*Video Compact Disk*), dan sebagainya (Septiyantono, 13-17 Oktober 1997). Dalam penelusuran informasi muncul kebutuhan akan penambahan jumlah titik sarak (*access point*) selain titik sarak “konvensional,” seperti pengarang, judul, dan subjek. Untuk semua itu, perpustakaan berupaya meningkatkan kinerjanya, antara lain dengan memanfaatkan teknologi informasi.

Jenis media informasi yang disebutkan oleh Septiyantono tahun 1997 itu, pada hari ini telah berkembang pesat. Perpustakaan (terutama di Indonesia), tidak dapat tidak, selayaknya mengubah cara pandang konvensional sebagai sumber informasi tercetak (beberapa di Indonesia memiliki koleksi audiovisual). Bahan pustaka sebagai sumber informasi seyogianya tidak hanya berupa media konvensional itu saja, melainkan juga media informasi lain.

Seiring dengan perubahan cara pandang itu, tentunya perpustakaan perlu pula menyediakan alat bantu pemanfaatan media tersebut, misalnya komputer untuk internet. Alat bantu itu sedapat mungkin bisa digunakan oleh pemustaka di

perpustakaan. Andaikata hal itu dilakukan, maka “ketakutan” akan ditinggalkan pemustaka tidak lagi akan ada.

Satu hal yang perlu dicatat adalah bahwa informasi yang membanjiri manusia tidak semuanya sah dan bernilai positif. Tidak sedikit informasi yang tidak jelas sumbernya, terutama di internet. Begitu pula, tidak semua informasi mengandung nilai-nilai positif, kembali terutama di internet. Informasi yang tidak jelas sumbernya dan memuat nilai-nilai negatif seringkali pula tidak sah alias tidak benar.

Informasi dapat mengubah cara pandang dan cara berpikir seseorang yang menerimanya. Apabila informasi mengandung nilai-nilai negatif, tidak benar, dan tidak jelas sumbernya, maka dapat dibayangkan betapa buruknya akibat informasi itu terhadap penerimanya. Dewasa ini, justru informasi seperti itulah yang marak di media, baik cetak maupun elektronik. Untuk mengatasi itu semua, perpustakaan dapat memainkan peranan yang penting, yakni untuk memastikan dan menjaga dikonsumsinya informasi yang benar dan patut.

Dasar-dasar Teknologi Informasi Perpustakaan

B A B

2

Di Indonesia, penerapan teknologi informasi di perpustakaan berlangsung dalam “kecepatan” yang jauh lebih lambat daripada lembaga-lembaga lain. Kelambanan itu terlihat dari kasus di Perpustakaan Universitas Negeri Padang yang sudah mulai menerapkan teknologi informasi untuk pengatalogan dan penelusuran di tahun 1989 (waktu itu Perpustakaan IKIP Padang) dengan menggunakan paket program CDS/ISIS.

CDS/ISIS adalah singkatan dari *Computerised Documentation Service/Integrated Set of Information Systems*. Paket perangkat lunak ini dikembangkan oleh Unesco dan diluncurkan di tahun 1985. Peluncuran CDS/ISIS dilakukan oleh sebuah jaringan distributor CDS/ISIS ke seluruh perpustakaan di dunia, terutama perpustakaan di negara berkembang. Sejak pertama diluncurkan, Unesco sudah menerbitkan lebih dari 20.000 lisensi dalam berbagai bahasa, termasuk Bahasa Indonesia.

Dasar-dasar Teknologi Informasi Perpustakaan

B A B

2

Di Indonesia, penerapan teknologi informasi di perpustakaan berlangsung dalam “kecepatan” yang jauh lebih lambat daripada lembaga-lembaga lain. Kelambanan itu terlihat dari kasus di Perpustakaan Universitas Negeri Padang yang sudah mulai menerapkan teknologi informasi untuk pengatalogan dan penelusuran di tahun 1989 (waktu itu Perpustakaan IKIP Padang) dengan menggunakan paket program CDS/ISIS.

CDS/ISIS adalah singkatan dari *Computerised Documentation Service/Integrated Set of Information Systems*. Paket perangkat lunak ini dikembangkan oleh Unesco dan diluncurkan di tahun 1985. Peluncuran CDS/ISIS dilakukan oleh sebuah jaringan distributor CDS/ISIS ke seluruh perpustakaan di dunia, terutama perpustakaan di negara berkembang. Sejak pertama diluncurkan, Unesco sudah menerbitkan lebih dari 20.000 lisensi dalam berbagai bahasa, termasuk Bahasa Indonesia.

Program itu sendiri dapat diperoleh perpustakaan secara cuma-cuma. Akan tetapi distributor yang menyalurkannya diperbolehkan memungut biaya pengiriman. Pada tahun 1990, biaya pengiriman dimaksud adalah sebesar \$44.00 (sekitar Rp80.000,00 dengan kurs saat itu \$1 = Rp1.182,00). Biaya itu setara dengan Rp537.064,00 untuk kurs *dollar* Amerika Serikat ke rupiah per tanggal 28 November 2014 (\$1 = Rp12.206,00). Dengan biaya semurah itu, perpustakaan memperoleh satu paket program CDS/ISIS dan buku petunjuk pemakaiannya yang juga diterbitkan oleh Unesco.

CDS/ISIS merupakan perangkat lunak yang sangat sesuai untuk diterapkan di perpustakaan sebagai pengganti pencatatan data bibliografis dan katalog berbasis kertas. Kesesuaian itu membuat perpustakaan di negara berkembang menerima CDS/ISIS sebagai perangkat lunak baku untuk pengembangan sistem informasi (National Science Foundation of Sri Lanka, 2003).

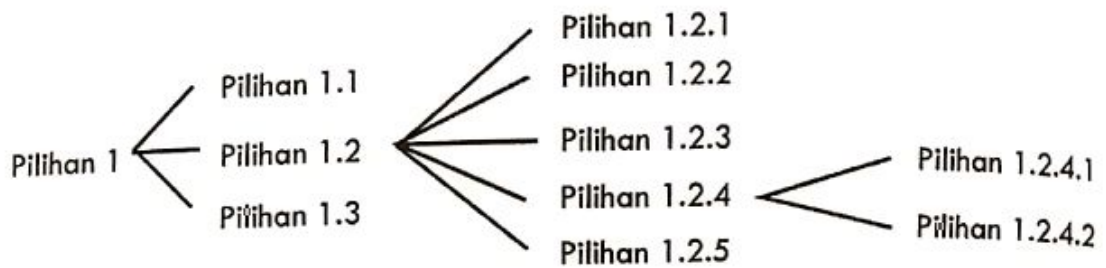
Pada saat CDS/ISIS mulai digunakan di Perpustakaan IKIP Padang, di lembaga-lembaga lain bahkan masih banyak pekerjanya yang belum pernah melihat komputer sama sekali. Kontras dengan itu, di tahun 2014, di saat lembaga-lembaga lain sudah menerapkan teknologi informasi untuk hampir seluruh bidang pekerjaan, perpustakaan-perpustakaan di Indonesia bahkan tidak sedikit yang masih "*full manual*" tanpa komputer sama sekali. Walaupun menggunakan komputer, pustakawan memanfaatkannya untuk pekerjaan administrasi (seperti surat-menyurat), alih-alih pekerjaan kepustakawanan. Di perpustakaan (termasuk perpustakaan perguruan tinggi), penerapan teknologi informasi masih belum selancar di lembaga-lembaga lain. Faktor-faktor penyebab kelambanan tersebut dibahas lebih lanjut pada Subbab Kesiapan Pustakawan dalam Penerapan Sistem Otomasi pada Bab V.

Pada bab ini dibahas secara singkat tentang kesesuaian pekerjaan kepustakawanan dengan konsep teknologi informasi, sehingga sebenarnya kelambanan penerapan teknologi informasi di perpustakaan semestinya tidak terjadi. Di perpustakaan, seyogianya penerapan teknologi informasi adalah suatu keniscayaan karena perpustakaan adalah pusat sumber informasi yang tentu akan lebih memerlukan teknologi informasi sebagai alat bantu pengelolaan bahan pustaka.

A. Klasifikasi Bahan Pustaka dan Tabel Pangkalan Data

Pada dasarnya klasifikasi adalah pengelompokan bahan pustaka. Pengelompokan dilakukan agar bahan pustaka yang memuat bidang ilmu yang sama atau berdekatan berada pada rak yang sama atau berdekatan pula. Klasifikasi bahan pustaka merupakan klasifikasi bertingkat atau hierarkis berdasarkan bidang ilmu dan subbidang ilmu yang lebih rinci.

Klasifikasi juga digunakan untuk mengurangi pilihan dalam penelusuran informasi. Penelusur informasi dihadapkan pada sedikit pilihan secara bertingkat, sehingga penelusur merasa lebih nyaman untuk memilih, alih-alih dihadapkan pada banyak pilihan sekaligus. Penelusur informasi akan memiliki beban mental lebih berat ketika menghadapi banyak pilihan sekaligus karena setiap pilihan perlu dipertimbangkan untuk memperoleh hasil yang tepat (Shah & Welford, 2007; Iyengar & Lepper, 2000). Penelusur akan merasa lebih nyaman kalau diberi tiga pilihan, kemudian lima pilihan, dan terakhir dua pilihan daripada sekurang-kurangnya $3 \times 5 \times 2 = 30$ pilihan sekaligus. Sebagai ilustrasi, dalam diagram berikut terlihat pemilihan bertingkat yang dimaksud.



Gambar 3. Pemilihan Bertingkat

Pemilihan bertingkat membuat penelusur informasi “mencicil” tiga, lima, dan dua pilihan. Andaikata setiap pilihan memiliki jumlah subpilihan yang sama dengan Pilihan 1.2, maka penelusur informasi akan melakukan pemilihan satu di antara 30 pilihan. Pada pemilihan bertingkat, penelusur informasi hanya menyeleksi satu di antara tiga, lima, dan dua pilihan. Ketika pilihan dijatuhkan pada Pilihan 1.2, penelusur informasi mengabaikan subpilihan untuk Pilihan 1.1 (lima pilihan) dan Pilihan 1.3 (lima pilihan). Begitu pula, penelusur informasi tidak perlu memperhatikan subpilihan dari Pilihan 1.2.1, Pilihan 1.2.2 dan seterusnya yang berarti mengabaikan delapan pilihan. Tentunya selain nyaman, pemilihan bertingkat membuat waktu yang diperlukan juga berkurang.

Tabel data juga merupakan hasil pengelompokan. Sama dengan klasifikasi, pengelompokan data didasarkan pada faset-faset data tersebut. Tabel menjadi “rak” bagi data yang akan ditelusuri melalui perintah-perintah program. Begitu pula, susunan tabel-tabel dalam pangkalan data hampir serupa dengan susunan klasifikasi.

B. Pengindeksan

Bahan pustaka perlu disusun agar mudah ditemubalikkan. Secara fisik, bahan pustaka hanya dapat disusun dalam satu cara. Penyusunan bahan pustaka lazimnya menggunakan pengenal (*call number*) yang terdiri dari notasi klasifikasi, tiga huruf awal nama pengarang, dan satu huruf awal judul bahan pustaka. Pengenal adalah penanda posisi bahan pustaka di rak.

Dengan susunan demikian, ketika menelusuri bahan pustaka, pemustaka perlu mengetahui pengenal bahan pustaka tersebut. Padahal sangat sedikit (bahkan mungkin tidak ada sama sekali) pemustaka yang mengetahui pengenal tersebut. Karena itulah, perpustakaan menyediakan indeks berupa pengarang, judul, dan subjek bahan pustaka, sehingga pemustaka dapat menemukan bahan pustaka melalui ketiga indeks itu. Ketiga indeks tercantum dalam kartu-kartu yang dijajarkan dalam laci-laci katalog. Pekerjaan membuat indeks merupakan kebiasaan pustakawan sejak dahulu kala ketika lembaga perpustakaan didirikan.

Prinsip pengindeksan juga dikenal dalam pangkalan data elektronik. Pengindeksan berarti pembuatan tabel baru yang mengandung *primary keys* serta tajuk indeks. Hal ini perlu dilakukan karena secara fisik, data hanya dapat disusun dengan satu cara. Sama halnya dengan pekerjaan pustakawan, pengindeksan pada tabel elektronik dilakukan untuk memperbanyak titik sibak, agar data dapat ditemubalikkan melalui titik-titik sibak itu.

Secara umum, dapat dikatakan, penerapan teknologi informasi di perpustakaan tidak akan mengubah cara kerja yang selama ini dilakukan oleh pustakawan. Penerapan teknologi informasi berarti mengganti "pena" dengan "keyboard". Penerapan teknologi informasi juga berarti mengganti kertas dan kartu

menjadi tabel-tabel dan menu-menu di layar komputer. Dengan demikian, semestinya tidak begitu sulit bagi pustakawan untuk menyesuaikan diri dengan lingkungan elektronik berbantuan komputer. Seharusnya pula, penerapan teknologi informasi di perpustakaan tidak selamban yang terjadi.

A. Dari Fakta Sampai Ilmu Pengetahuan

Fakta adalah hal (keadaan, peristiwa) yg merupakan kenyataan; sesuatu yg benar-benar ada atau terjadi (Kemdikbud. Badan Pengembangan dan Pembinaan Bahasa, 2014). Sementara menurut kamus bahasa Inggris, *facts* yang diserap menjadi fakta berarti : *something that truly exists or happens : something that has actual existence* (Merriam-Webster, Incorporated, 2014). Menurut kamus tersebut, fakta berarti sesuatu yang benar-benar ada atau terjadi, sesuatu yang pernah ada secara aktual.

Pengertian fakta yang dipaparkan terdahulu menunjukkan ada istilah “benar-benar ada”. Masalahnya adalah mengukur kadar “benar” atau mengartikan kata “benar”. Istilah “benar-benar ada” secara tersirat mengandung makna sebenarnya, asli, jujur.

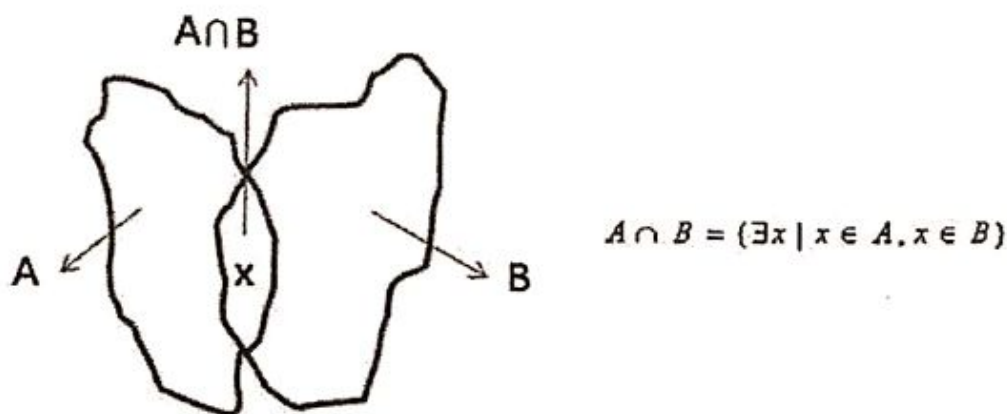
Ketiga makna itu akan ada ketika seseorang secara langsung melihat, mencium, mendengar, merasakan, atau meraba

sesuatu. Seseorang yang secara langsung mengakses sesuatu dengan pancainderanya dapat dipercaya menjadi saksi peristiwa yang diaksesnya itu di pengadilan. Dengan demikian makna dari “benar-benar ada” dapat dicapai melalui pengaksesan pancaindera pada sesuatu. Dari pemahaman seperti itulah, fakta diartikan sebagai segala sesuatu yang bisa diakses oleh pancaindera.

Pengertian itu membuat ukuran fakta adalah bisa tidaknya sesuatu diakses oleh pancaindera. Kalau begitu, manakah di antara hal berikut yang fakta dan mana yang tidak fakta? Dari enam kata: “angin”, “roti”, “sedih”, “hantu”, “wangi”, dan “fitnah”, hanya satu kata yang bukan fakta, yakni “hantu” karena tidak bisa diakses oleh pancaindera. Kata “sedih” menyatakan perasaan seseorang yang jelas-jelas bisa dirasakan, begitu pula “angin” yang tidak terlihat, tetapi bisa terasa.

Sesuatu yang disebut fakta yang berdiri sendiri hanya merupakan penghuni otak manusia secara sporadis dan tidak memberi arti apapun. Hubungan antarfakta hanya bisa diperoleh dengan mengelompokkannya dan memisahkannya; menjadi satu kelompok atau dua kelompok yang berbeda. Pengelompokan juga mengeliminasi fakta yang bisa diabaikan. Istilah lain untuk kelompok adalah himpunan.

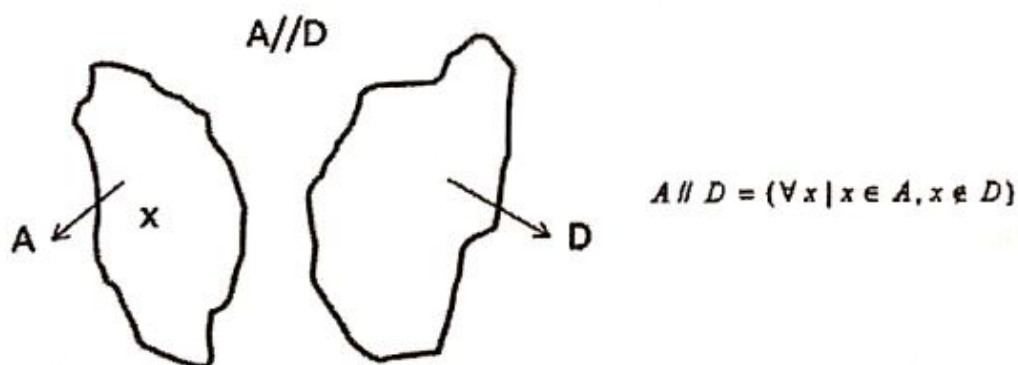
Dalam matematika, dua himpunan dikatakan berhubungan apabila ada satu anggota suatu himpunan juga menjadi anggota himpunan lain. Dalam keadaan seperti itu, kedua himpunan disebut beririsan. Secara terbalik dikatakan, bahwa dua himpunan akan beririsan apabila ada anggota himpunan pertama menjadi anggota pula pada himpunan yang kedua.



Gambar 4. Irisan Dua Himpunan

Himpunan A yang beririsan dengan himpunan B didefinisikan sebagai himpunan yang memiliki sekurang-kurangnya satu x yang menjadi anggota himpunan A sekaligus menjadi anggota himpunan B.

Dua himpunan dikatakan tidak berhubungan apabila tidak ada satupun anggota satu himpunan menjadi anggota himpunan lain, dan sebaliknya. Dua himpunan dikatakan saling asing apabila semua anggota himpunan A tidak satupun menjadi anggota himpunan D. Sebaliknya, semua anggota himpunan D, tidak satupun yang menjadi anggota himpunan A.



Gambar 5. Dua Himpunan yang Saling Asing

Jadi saling asing adalah istilah untuk dua himpunan yang tidak memiliki anggota yang sama (semua anggota himpunan A tidak satupun yang menjadi anggota himpunan D, dan sebaliknya).

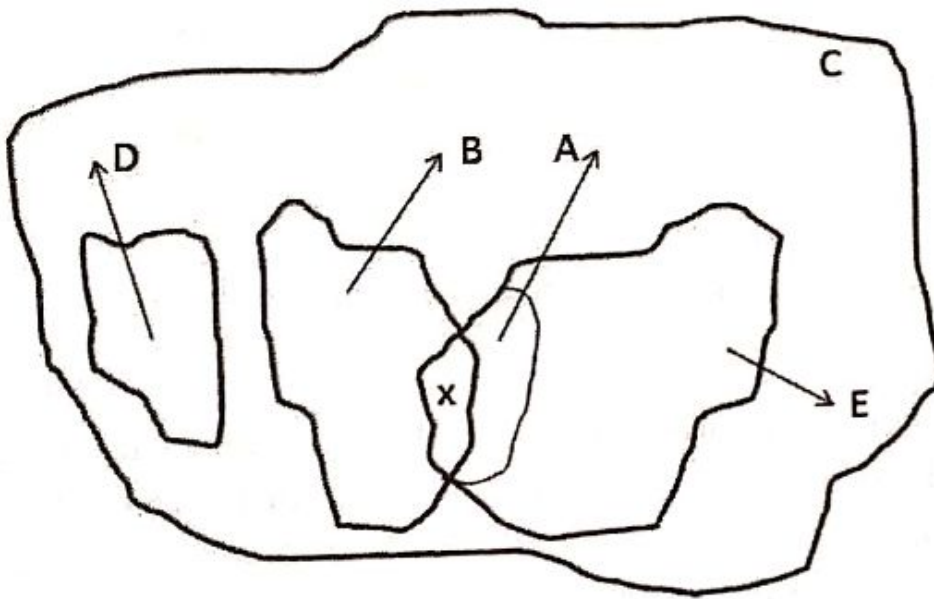
Sebuah himpunan dikatakan merupakan himpunan bagian dari himpunan lain apabila semua anggota satu himpunan menjadi anggota himpunan lain. Telah dipaparkan, bahwa irisan berarti ada satu anggota himpunan yang menjadi anggota himpunan lain. Oleh karena itu, dapat ditandai, bahwa setiap satu himpunan menjadi himpunan bagian dari himpunan lain pastilah kedua himpunan itu beririsan. Akan tetapi apabila ada dua himpunan beririsan, belum tentu satu himpunan menjadi himpunan bagian dari himpunan lain. Anekdote yang mengena untuk keadaan ini adalah semua bola itu bulat, tetapi tidak semua yang bulat itu bola.



Gambar 6. Himpunan Bagian

Gabungan dua atau lebih himpunan merupakan sebuah himpunan baru (misalnya C) yang memiliki himpunan-himpunan bagian yang bergabung itu. Kedua himpunan dapat

beririsan, ataupun saling asing. Jadi apabila A merupakan himpunan bagian dari himpunan E, maka himpunan E adalah juga merupakan hasil gabungan himpunan A dan himpunan E. Tetapi tidak sebaliknya, apabila himpunan A dan himpunan F bergabung tidak selalu himpunan A menjadi himpunan bagian dari himpunan F, dan sebaliknya.

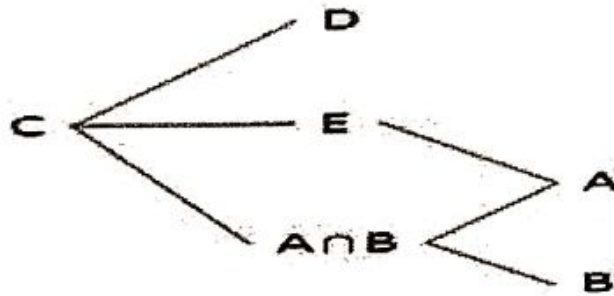


Gambar 7. Gabungan Himpunan

Dari Gambar 7. terlihat, bahwa himpunan A yang beririsan dengan himpunan E, sekaligus merupakan himpunan bagian dari himpunan E, dan saling asing dengan himpunan D, bergabung dengan seluruh himpunan (B, D, E) menjadi himpunan bagian dari himpunan C.

Kembali kepada "fakta", dengan menggunakan himpunan atau kelompok, fakta dapat diketahui terhubung atau terpisah.

Apabila A, B, C, D, dan E adalah kelompok-kelompok fakta, maka gambar gabungan himpunan tersebut dapat diubah menjadi seperti pada gambar berikut.



Gambar 8. Diagram Hubungan Seluruh Fakta

Jika fakta dikelompokkan, sehingga terlihat fakta yang berhubungan atau tidak berhubungan, maka fakta disebut sebagai data. Dengan cara sebaliknya, data adalah fakta yang dikelompokkan. Data juga dapat berhubungan atau tidak.

Dalam hal istilah, seringkali, terjadi kesalahan terhadap istilah "data", yakni disebut "data-data", padahal semestinya "data" karena istilah serapan dari bahasa Inggris ini memiliki makna jamak (mirip dengan *water* = air). Bahasa Inggris sendiri menyerap "data" dari bahasa Latin yang juga mengandung makna jamak. Bentuk tunggal istilah itu (dalam bahasa Inggris dan Latin) adalah "datum". Jadi "datum-datum" adalah "data", dan tidak pernah ada istilah "data-data". Penggunaan istilah "data" mirip dengan *strata* (bentuk jamak dari *stratum*) dan *fora* (bentuk jamak dari *forum*). Perlu pula disampaikan, istilah yang bermakna jamak yang diserap dari bahasa Inggris yang diserap pula dari bahasa Latin seringkali menjadi rancu penggunaannya

dalam Bahasa Indonesia (misalnya para alumnus adalah alumni, dan tidak ada alumni-alumni atau para alumni).

Selanjutnya, andaikan terdapat fakta tentang bilangan dan nama barang konsumsi, maka fakta tersebut dapat dikelompokkan, sehingga menjadi seperti gambar berikut.



Gambar 9. Data Bilangan dan Data Barang Konsumsi

Pada Gambar 9 terlihat dua kelompok fakta atau dua data. Namun, kedua data belum memberi arti apapun. Angka 5 pada data bilangan, begitu pula angka 1.000, dan kata "nasi" pada data barang konsumsi tidak jelas maksudnya. Dengan kata lain, data adalah fakta yang sudah dikelompokkan berdasarkan kesamaan dan ketidaksamaan ciri-cirinya, tetapi belum memiliki arti. Data memerlukan pengolahan lebih lanjut agar memiliki arti dan bermanfaat bagi para pihak.

Pengolahan data dimaksud adalah dengan menambahkan atribut kepada anggota kelompok data. Atribut yang ditambahkan juga bisa mengakibatkan terciptanya hubungan antara data bilangan dan data barang konsumsi. Lazimnya, pada satu waktu,

atribut bersifat tetap walaupun ditambahkan pada data yang bervariasi.

Jika pada data di atas ditambahkan atribut berupa frase “Harga”, “bungkus”, “adalah”, dan “Rp”, maka diperoleh hasil gabungan data dan atribut itu seperti berikut.

1. Harga 1 bungkus nasi adalah Rp5.500
2. Harga 2 bungkus rokok adalah Rp5.500
3. Harga 2 bungkus roti adalah Rp1.000

Gabungan antara data dan atribut disebut dengan informasi atau dengan cara berbeda dapat dikatakan, bahwa informasi adalah gabungan antara data dan atribut.

Informasi yang dimiliki sekarang berjumlah tiga butir. Berbeda dari data, informasi memiliki pengertian, misalnya dari informasi nomor 2, orang yang memperoleh informasi itu akan mengerti, bahwa untuk membeli 2 bungkus rokok diperlukan uang sebesar Rp5.500,00. Masih informasi nomor 2, orang lain bisa menyimpulkan bahwa harga 1 bungkus rokok adalah Rp2.750,00. Manakala informasi nomor 1 dan nomor 2 digabungkan, maka diketahui bahwa harga sebungkus nasi dua kali lebih mahal daripada harga sebungkus rokok.

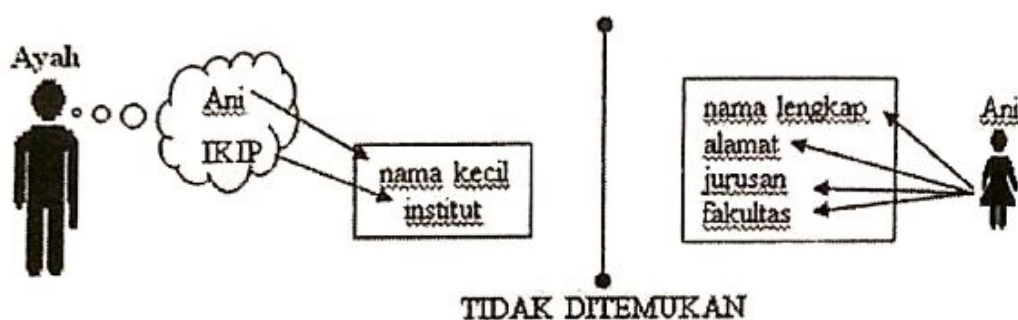
Pengertian akan lebih bervariasi ketika ketiga butir informasi diberikan kepada sejumlah orang. Setiap orang akan memiliki pengertian yang berbeda tergantung pada sudut pandangnya yang berimplikasi pada penafsirannya. Begitu informasi ditafsirkan, si penafsir akan memperoleh pengertian atau pengetahuan. Jadi, pengetahuan yang diperoleh dari informasi akan berbeda-beda tergantung pada orang yang menafsirkan, waktu penafsiran, pengetahuan yang dimiliki sebelumnya, dan faktor-faktor lain. Tidak berlebihan, informasi yang sama dapat ditafsirkan oleh dan

menghasilkan pengetahuan yang berbeda pada orang yang sama. Dapat disimpulkan, bahwa pengetahuan adalah hasil penafsiran terhadap informasi.

Pengetahuan yang diperoleh manusia akan disimpan di dalam ingatannya yang terdapat di dalam otak. Adakalanya manusia menjadi lupa dengan pengetahuannya. Bayangkan, betapa banyak pengetahuan yang diperoleh dari penafsiran informasi sejak bangun tidur di pagi hari sampai tidur kembali di malam hari. Bukankah tidak semua yang bisa diingat alias dilupakan? Bukankah tidak semua pula yang mesti dijadikan pedoman dalam kehidupan?

Jika manusia ingin menyimpan pengetahuan x untuk ditemukan balik pada waktu mendatang, maka penemuan balik pengetahuan x akan lebih mudah apabila dikaitkan dengan pengetahuan lain. Pengetahuan lain itu pada saatnya dapat digunakan sebagai titik sarak untuk menemukan pengetahuan x . Dua ilustrasi berikut dapat menjadi penjelasan tentang hal tersebut.

Entah di tahun berapa, sejak pagi di kampus sebuah fakultas, seorang ayah mencari anaknya yang kuliah di IKIP Padang (sekarang UNP). Sampai sore, jangankan bertemu dengan anaknya, sang ayah belum berhasil menemukan seseorang yang mengenali anaknya. Penyebabnya sebetulnya sederhana. Si ayah selalu bertanya kepada orang yang ada di kampus tentang anaknya yang bernama Ani yang kuliah di IKIP dan ketika ditanya nama lengkap, alamat, jurusan, serta fakultas Ani, ayah yang malang itu hanya menjawab bahwa Ani kuliah di IKIP dan kata anaknya itu, orang-orang di kampus kenal dengan dia. Tidak diketahui apakah ayah dan anak itu jadi bertemu atau tidak. Keadaan ini dapat digambarkan sebagai berikut.

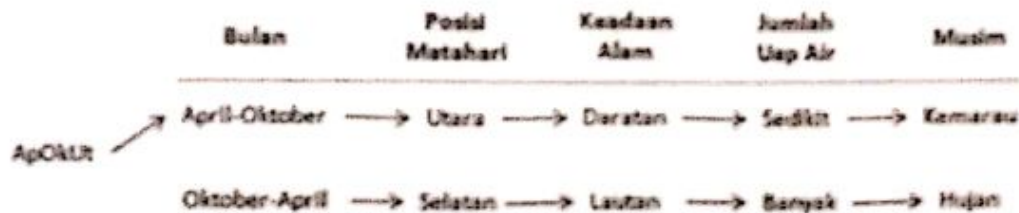


Gambar 10. Pencarian Ani

Ayah dan Ani sulit untuk bertemu (kemungkinan tidak bertemu) karena butir-butir data yang menjadi ciri-ciri Ani yang dimiliki ayah tidak sesuai dengan ciri-ciri Ani yang (semestinya) diketahui orang yang ditanyai si ayah. Meskipun, si ayah menyebutkan nama lengkap Ani, tetapi anaknya itu masih sulit ditemukan karena itu berarti mencari satu nama di antara ribuan nama mahasiswa IKIP. Tentu saja, agar Ani ditemukan, ayahnya harus mencarinya melalui dengan ciri-ciri yang sama dengan ciri-ciri Ani yang dikenal karena setiap mahasiswa dikenali sekurang-kurangnya melalui nama lengkap, alamat, jurusan, dan fakultas.

Entah di tahun berapa, seorang guru mengajarkan kepada muridnya cara yang mudah untuk mengingat materi pelajaran. Cukup mengingat “apokut” yang berarti *April* sampai *Oktober* matahari di *utara* untuk mengetahui periode musim hujan dan kemarau di Indonesia. Di belahan utara bumi, lebih banyak daratan daripada lautan, sehingga akan sedikit air yang menguap. Akibatnya, awan hanya mengandung sedikit uap air, dan tentu sedikit pula hujan. Jadi bulan April sampai Oktober adalah musim kemarau, sebaliknya Oktober sampai April adalah musim

hujan. Gambaran ilustrasi kedua ini adalah sebagai terlihat seperti berikut.



Gambar 11. Penalaran ApOkUt

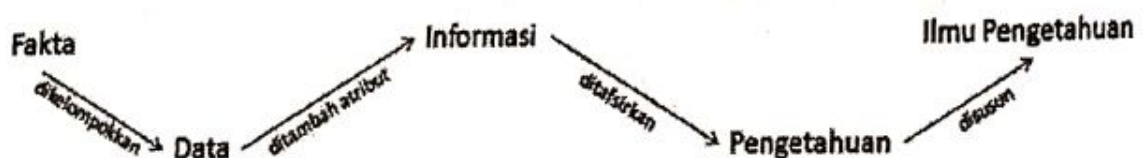
Musim yang terjadi pada bulan April-Oktober diketahui dan diingat melalui "perjalanan" nalar yang logis, yakni melalui: (1) pengertian "Apokut" untuk menentukan letak matahari pada bulan April-Oktober; (2) keadaan alam di belahan utara bumi; (3) volume uap air di awan; dan (4) nama musim. Dalam ilustrasi ini terdapat sekurang-kurangnya empat ciri-ciri yang berkaitan untuk memperoleh simpulan, namun cukup satu kata saja yang disimpan di dalam ingatan (otak), yakni "Apokut."

Untuk sementara dapat disimpulkan bahwa ingatan (*memory*) dapat "ditemukan" apabila ciri-ciri yang digunakan untuk menemukannya sesuai dengan ciri-ciri yang direkam otak sebagai wakil dari ingatan itu. Ingatan juga dapat ditelusuri melalui penalaran ciri-ciri yang berkaitan dengan ingatan itu. Bersama berbagai cara lain, kedua cara ini digunakan oleh otak manusia untuk merekam pengetahuan dan menemukannya kembali. Jadi, otak mencatat suatu ingatan bersama ciri-ciri yang merupakan sifat ingatan dan yang berkaitan dengan ingatan. secara langsung. Dengan kata lain, sebuah pengetahuan disimpan otak bersama dengan ciri yang melekat pada pengetahuan dan/

atau ciri yang berkaitan dengan pengetahuan. Bukankah rumah seseorang dapat ditemukan dengan menggunakan alamat rumah atau menggunakan tanda-tanda yang terdapat di sepanjang jalan menuju atau di dekat rumah itu?

Berdasarkan itu semua, agar pengetahuan bisa disimpan dan ditemubalikkan, pengetahuan itu perlu dikaitkan dengan pengetahuan lain. Pengaitan tentu mengikuti bentuk yang terjadi pada irisan dua himpunan. Rangkaian kaitan pengetahuan itu disebut dengan ilmu pengetahuan. Dengan kata lain, ilmu pengetahuan adalah pengetahuan yang disusun secara sistematis, dihubungkan dengan pengetahuan lain, sedemikian rupa sehingga membentuk sebuah sistem jaringan.

Proses yang terjadi sejak mulai dari fakta menjadi ilmu pengetahuan dapat digambarkan sebagai berikut.



Gambar 12. Proses dari Fakta Sampai Ilmu Pengetahuan

Sampai hari ini, proses yang bisa dibantu oleh teknologi informasi adalah pengelompokan fakta dan penambahan atribut data. Proses penafsiran informasi dan penyusunan pengetahuan masih mutlak hanya bisa dilakukan oleh manusia. Sehubungan

dengan itu, teknologi informasi digunakan untuk mengubah fakta menjadi informasi. Meskipun demikian, secara umum teknologi informasi lebih banyak digunakan untuk mengubah data menjadi informasi. Data yang akan diubah disimpan secara elektronik dan dikelola dalam pangkalan data (*database*), sedangkan atribut disimpan di dalam program aplikasi yang akan menggabungkannya dengan data setiap saat diminta oleh manusia.

Dengan kemajuan teknik pemrograman, atribut juga bisa diperlakukan sebagai data. Program aplikasi dapat menambahkan atribut yang sesuai kepada data sesuai permintaan manusia. Akibatnya, atribut pun bisa bervariasi untuk data yang sama atau data yang berbeda. Keuntungan dari keadaan itu adalah data dapat digunakan berkali-kali sesuai kebutuhan, sementara pekerjaan perekamannya ke media penyimpanan elektronik cukup dilakukan satu kali saja. Lebih dari itu, karena disimpan satu kali pada satu tempat, perbaikan atau penyuntingan terhadap data, baik apabila ditemukan kesalahan atau tidak, dapat dilakukan satu kali pula. Perekaman dan perbaikan yang hanya dilakukan satu kali itu akan mengubah seluruh informasi yang dihasilkan dari data tersebut. Hal inilah yang membuat teknologi informasi semakin mempermudah pekerjaan manusia.

B. Pangkalan Data (*Database*)

Pangkalan data adalah kumpulan data yang terorganisasi. Data diorganisasikan sebagai model dari dunia nyata, sehingga mendukung bagi pengolahan data menjadi informasi. Pangkalan data adalah istilah yang mengacu pada data itu sendiri dan struktur data di dalam media penyimpanan. Pangkalan data diciptakan untuk mengelola sejumlah besar informasi dengan cara

perekaman (*inputing*), penyimpanan (*storing*), penemubalikan (*retrieving*), dan manajemen (*managing*) informasi itu. Pangkalan data ditata sedemikian rupa, sehingga dapat diakses oleh suatu perangkat lunak atau program aplikasi yang membuat pengguna (*user*) pangkalan data itu dapat memanfaatkannya.

Istilah pangkalan data berhubungan dengan istilah sistem manajemen pangkalan data yang biasanya disingkat dari bahasa asalnya, yaitu DBMS singkatan dari *database management system*. DBMS adalah seperangkat program komputer yang menyediakan antarmuka (*interface*) antara pengguna dan pangkalan data. Seringkali istilah pangkalan data dicampuradukkan pengertiannya dalam mengacu pada DBMS dan data yang dimanipulasinya (Ullman, 1997, hal. 1). DBMS dengan demikian, memiliki komponen-komponen program aplikasi dan pangkalan data.

Di dalam pangkalan data, data ditempatkan dalam tabel-tabel yang memiliki struktur tertentu. Struktur dimaksud terdiri atas sekurang-kurangnya kolom (*field*), jenis data, dan panjang data. Berdasarkan kolom itu, data ditempatkan di dalam baris-baris (*record*). Dalam satu tabel setiap baris memiliki kolom yang sama. Sebagai contoh dapat dilihat gambar berikut.

No_klas	I Ent_utama	Judul	Penerbit	Kota_terbit	Th_terbit
364.3	000004468	Kenakalan remaja	000001934	0000066	1995
363.45	0000001891	Kejahatan narkoba dan psikotropika	000002001	0000066	1994
371.2	0000003616	Administrasi dan supervisi pendidikan	000001919	0000017	1987
361.61	0000002043	Tragedi raja madas	000001603	0000066	1998
Z&S.212		Salat dalam perspektif sufi	000001919	0000017	2001
Z&Z.15		Psychology and Society in Islamic perspective	000001011	0000101	1996
Z&S.2	0000001872	Tasawuf Modern	000001811	0000066	1995, 1997
Z&S.1	0000000577	Etika	000000275	0000066	1995
Z&S.1	0000002787	Pembinaan moral di mata al-Ghazali	000000798	0000150	1984
Z&S.2	0000005152	Tingkat ketenangan dan kebahagiaan mukmin	000000165	0000066	1992
Z&Z.1		Neoplatonism and Islamic thought	000002024	0000103	1992
Z&S.213		Nasihat Imam Syafi'i	000000033	0000066	1992
Z&S.2	0000003438	Al-Ahad	000002010	0000066	2003
492.7		Bahasa Arab	000001670	0000066	1990

Gambar 13. Contoh Tabel Data Buku

Dari tabel buku pada Gambar 13 terlihat, bahwa jumlah kolom adalah enam (No_Klas, Ent_Utama, Judul, Penerbit, Kota_Terbit, dan Th_Terbit) dan jumlah baris 14. Untuk setiap baris, kolom "Judul" diisi dengan judul buku.

1. Model Pangkalan Data

Mengikuti kemajuan teknologi di bidang prosesor, memori, penyimpanan, dan jaringan komputer, ukuran, kemampuan, dan kinerja pangkalan data dan DBMS tumbuh secara berlipat. Perkembangan teknologi pangkalan data dapat dibagi menjadi tiga era berdasarkan model atau struktur data: navigasi, SQL/relasional, dan pasca-relasional (Bachman, 1973). Dua model utama data navigasi terdahulu adalah model hierarkis, dicontohkan oleh sistem IMS IBM, dan model CODASYL (model jaringan) yang diterapkan pada sejumlah produk, seperti IDMS.

Model relasional, pertama kali dikemukakan pada tahun 1970 oleh Edgar F. Codd (Codd, 1970; Bachman, 1973), berangkat dari tradisi ini dengan menekankan bahwa aplikasi semestinya mampu mencari data melalui isinya, daripada mengikuti *link*. Model relasional menggunakan tabel-tabel *ledger-style*, masing-masing digunakan untuk berbagai jenis entitas. Di pertengahan 1980-an perangkat keras komputasi menjadi lebih canggih untuk memungkinkan sistem relasional yang diperluas (DBMS ditambah aplikasi). Pada awal 1990-an, sistem relasional mendominasi di semua aplikasi pengolahan data skala besar, dan pada 2014 sistem tersebut tetap dominan. Bahasa pangkalan data yang dominan, SQL yang dibakukan untuk model relasional, telah mempengaruhi bahasa pangkalan data untuk model data lainnya, seperti Visual FoxPro.

Pangkalan data berorientasi obyek dikembangkan pada 1980-an untuk mengatasi ketidaknyamanan ketidakcocokan impedansi obyek-relasional, yang menyebabkan munculnya istilah "pasca-relasional" dan juga pengembangan pangkalan data obyek-relasional hibrida. Generasi berikutnya dari pangkalan data pasca-relasional di tahun 2000-an dikenal sebagai pangkalan data NoSQL yang memperkenalkan penyimpanan *key-value* dan pangkalan data berorientasi dokumen. Sebuah pesaing "generasi berikutnya" yang dikenal sebagai pangkalan data NewSQL mencoba implementasi baru yang mempertahankan model relasional/SQL sambil mencoba menyamai kinerja tinggi NoSQL dibandingkan dengan DBMS relasional yang tersedia secara komersial.

Model relasional memungkinkan isi pangkalan berkembang tanpa merekam ulang *link* dan *pointer*. Bagian relasional berasal dari entitas referensi entitas lain yang dikenal sebagai satu-hubungan *one-to-many*, seperti model hierarkis tradisional, dan hubungan *many-to-many*, seperti model navigasi (jaringan). Dengan demikian, model relasional dapat mengekspresikan kedua model hirarkis dan navigasi, serta model tabular asli, bahkan memungkinkan untuk pemodelan murni atau gabungan dalam tiga model, sesuai dengan kebutuhan aplikasi.

Sebagai contoh, penggunaan yang umum dari sistem pangkalan data adalah untuk menelusuri informasi tentang pengguna aplikasi, nama, informasi login, beberapa alamat, dan nomor telepon. Dalam pendekatan navigasi semua data ini akan ditempatkan di satu catatan. Apabila ada pengguna yang tidak memiliki nomor telepon, maka kolom tersebut dibiarkan kosong dan tetap menempati tabel. Dalam pendekatan relasional, data akan dinormalisasi, misalnya ke dalam tabel pengguna, tabel

alamat, dan tabel nomor telepon. Hanya data yang ada yang akan menempati pangkalan data; butir data yang tidak ada tidak perlu dicatatkan.

Teknik menghubungkan kembali informasi bersama-sama untuk ditayangkan di layar monitor adalah "keistimewaan" dari sistem ini. Dalam model relasional, beberapa bit informasi digunakan sebagai "*primary key*", mendefinisikan *record* atau baris tertentu secara unik (Janssen, [t.t.]). Ketika informasi tentang seseorang ditampilkan, *primary key* diperlukan untuk menemukan informasi yang tersimpan dalam tabel opsional. Misalnya, jika nama login pengguna unik, alamat dan nomor telepon untuk pengguna yang akan direkam dengan nama login sebagai *primary key*. Secara sederhana, "*re-linking*" data terkait menjadi informasi tunggal tidak dimiliki oleh bahasa komputer tradisional.

Sebuah pangkalan data memiliki data tentang nama, informasi *login*, alamat kantor, alamat rumah dan nomor telepon. Khusus untuk informasi *login* diisi dengan data berjenis *logical*, yakni ".T." atau ".F.". Kolom "*login*" akan berisi ".T." apabila orang dengan nama tersebut sedang login (berada di dalam sistem) dan akan berisi ".F." apabila orang dengan nama tersebut tidak sedang *login* (berada di luar sistem). Aplikasi kedua model pendekatan, navigasi dan relasional dijelaskan pada contoh berikut.

Nama	Login	Alamat-Kantor	Alamat-Rumah	Telepon
Sinta	F	Palinggam	Tahuak Bayua	0822345632
Abdul Jalil	T		Subarang Padang	0751-22346
Mariamah	T	Aiatawa	Ulakkarang	
Mahmuddin	T	Aiatawa	Tahuak Bayua	0751-887676
Dedi Dambudi	F		Puruik	08765456331

Gambar 14. Tabel Model Navigasi

Pada gambar terlihat bahwa Sinta dan Mahmuddin memiliki seluruh data. Abdul Jalil, Mariamah, dan Dedi Damhudi tidak demikian, ada satu kolom data yang tidak terisi. Untuk Abdul Jalil dan Dedi Damhudi, kolom "Alamat-Kantor" dikosongkan karena memang tidak ada alamat kantornya. Untuk Mariamah, kolom yang dikosongkan adalah kolom "Telepon" karena Mariamah tidak memiliki nomor telepon. Untuk menampilkannya, program aplikasi bisa secara langsung membaca baris per baris, yakni dengan perintah (dalam SQL) berikut (tabel diberi nama Master).

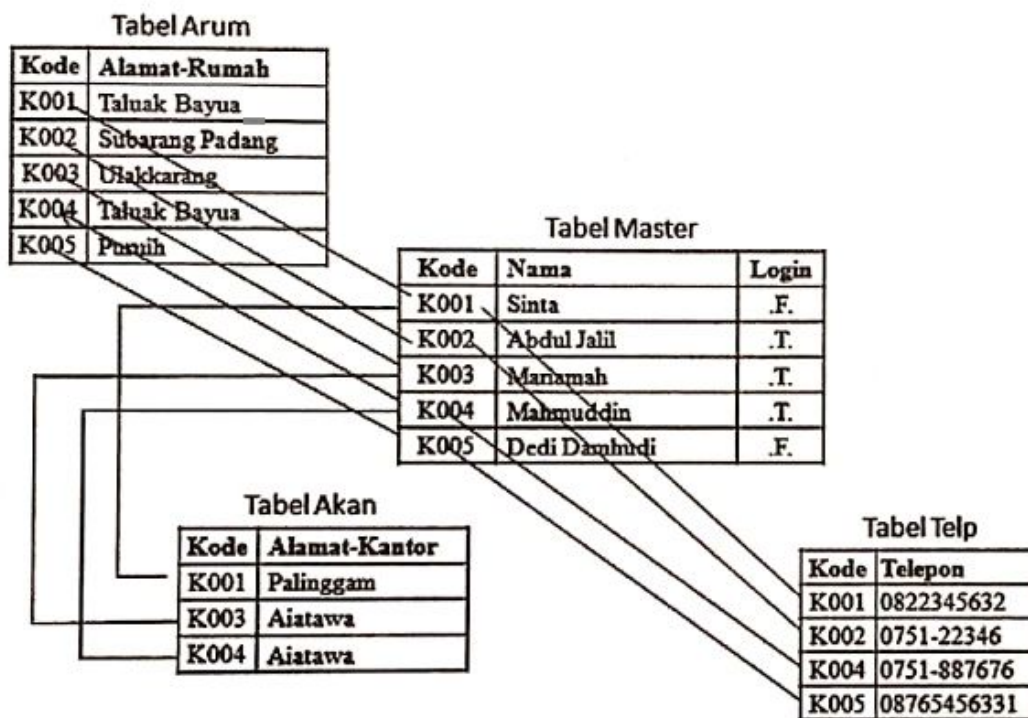
```
select Nama, Login, Alamat-Kantor, Alamat-Rumah,  
Telepon ;
```

```
from Master into array Tampilan
```

Jika data tersebut diubah ke model relasional, maka diperlukan beberapa tabel. Pada kasus ini dibuat empat tabel. Keempat tabel itu adalah "Master", "Akan", "Arum", dan "Telp". Selain itu, diperlukan penambahan satu kolom "*primary key*" yang bersifat unik sebagai pengait tabel-tabel tersebut. *Primary key* yang digunakan dinamai "Kode". Pada gambar berikut dapat dilihat sistem tabel tersebut.

Pada gambar terlihat sebagai berikut. Tabel "Akan" hanya memiliki tiga baris (*record*) karena ada dua orang (Abdul Jalil=K002 dan Dedi Damhudi=K005) tidak memiliki alamat kantor. Tabel "Telp" hanya memiliki empat baris (*record*) karena ada satu orang (Mariamah=K003) tidak memiliki nomor telepon. Pada tabel "Arum" terdapat lima baris karena seluruhnya memiliki alamat rumah. Tabel "Master" memiliki kolom-kolom "Kode", "Nama", dan "Login". Jadi, seseorang yang tidak memiliki alamat

kantor tidak akan memiliki *record* pada tabel “Akan”, yang secara otomatis akan menghemat kapasitas pangkalan data.



Gambar 15. Tabel Model Relasional

Untuk menampilkan seluruh data diperlukan perintah yang agak rumit. Perintah itu akan membaca tabel “Master” yang dihubungkan pada ketiga tabel lainnya berdasarkan *primary key* “Kode”. Perintah tersebut adalah sebagai berikut.

```
select Nama, Login, Akan.Alamat-Kantor, Arum.Alamat-
Rumah, Telp.Telepon ;
from Master ;
join Akan on Akan.Kode == Master.Kode ;
```



```
join Arum on Arum.Kode == Master.Kode ;  
join Telp on Telp.Kode == Master.Kode ;  
into array Tampilan
```

2. Konsep One-To-Many dan Many-to-Many

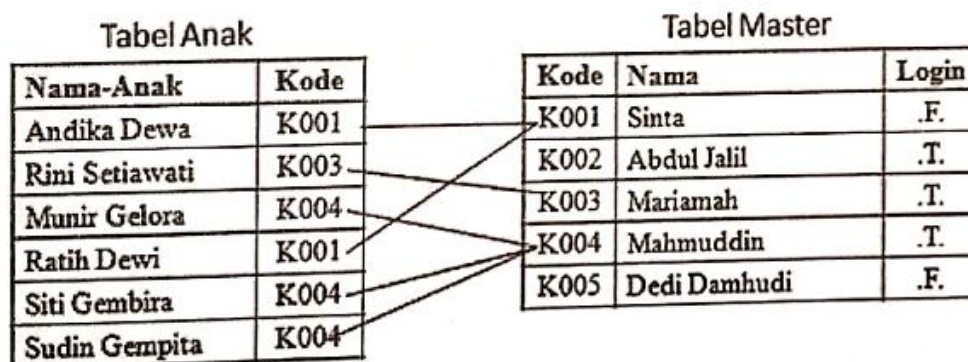
Kedua konsep ini berkaitan dengan model relasional. Keduanya menunjukkan bentuk kaitan antartabel dalam sebuah pangkalan data. Konsep *one-to-many* dan *many-to-many* tidak hanya digunakan untuk memperoleh efisiensi tabel, namun juga menghemat tenaga ketika suatu data direkam atau diperbaiki. Seperti dipaparkan pada bagian akhir Subbab *Dari Fakta Sampai Ilmu Pengetahuan*, perekaman atau perbaikan hanya perlu dilakukan satu kali pada satu tabel saja.

Sesuai dengan konsep dua himpunan yang beririsan, yakni memiliki anggota yang sama, relasi dua tabel juga demikian. Dua tabel (atau lebih) bisa direlasikan apabila ada satu *field* yang berisi data yang sama. *Field* itulah yang disebut dengan *primary key*.

Kedua konsep digunakan untuk data yang berpeluang memiliki baris yang kosong karena jumlah kolom untuk baris itu tidak dapat dipastikan. Sebagai contoh adalah data anak dari seorang pegawai pada pangkalan data kepegawaian. Jumlah anak seorang pegawai tidak dapat ditentukan, bisa satu, dua, tiga, dan bisa pula nol. Andaikata disediakan kolom-kolom untuk anak pertama, anak kedua, anak ketiga, dan seterusnya, maka jumlah kolom yang harus disediakan tidak jelas. Kalaupun "dipaksakan" menyediakan dua kolom sesuai jumlah anak yang diakui oleh pemerintah Indonesia, maka tidak tertutup kemungkinan adanya baris-baris yang kosong, yakni untuk pegawai yang memiliki nol atau satu orang anak. Menyediakan dua kolom saja juga mengakibatkan pangkalan data tidak memiliki data yang lengkap

dan sah karena ada anak pegawai yang tidak dicatat, misalnya untuk anak ketiga, keempat dan seterusnya.

Konsep *one-to-many* digunakan pada kasus satu butir data (satu baris data) di tabel induk diperkirakan memiliki banyak butir data di tabel tambahan. Kasus pegawai dan anaknya adalah contoh dari penggunaan konsep *one-to-many*. Pada konsep tersebut, satu baris data (*one*) pada suatu tabel dapat memiliki relasi dengan beberapa baris data (*many*) pada tabel yang lain. Biasanya tabel pertama disebut dengan *master* atau induk, sedangkan tabel yang lain disebut tabel anak. Pada gambar berikut terlihat penerapan konsep itu.



Gambar 16. Relasi One-To-Many

Pada Gambar 16 terlihat, bahwa Sinta (K001) tercatat memiliki dua orang anak, yaitu Andika Dewa dan Ratih Dewi. Pegawai bernama Mariamah (K003) tercatat memiliki satu orang anak, yaitu Rini Setiawati. Pegawai bernama Mahmuddin (K004) tercatat memiliki tiga orang anak, yaitu Munir Gelora, Siti Gembira, dan Sudin Gempita. Dua orang pegawai, Abdul

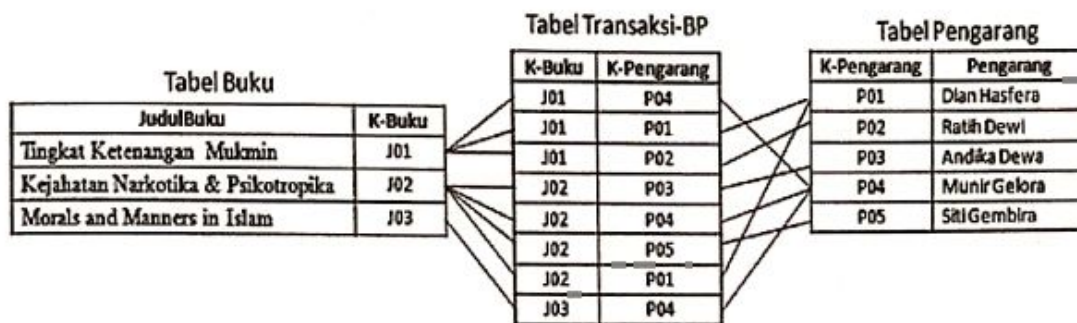
Jalil (K002) dan Dedi Damhudi (K005) tercatat tidak memiliki anak. Dapat ditambahkan, pencatatan data anak pegawai tidak harus dilakukan secara sekuensial; data anak dapat ditambahkan ketika seorang pegawai melaporkan anaknya untuk disimpan di pangkalan data (lihat data Sinta yang menghuni *record* 1 dan 4; dan Mahmuddin yang menghuni *record* 3, 5, dan 6). Jadi, data anak tidak harus menempati baris atau *record* yang berurutan.

Konsep *many-to-many* digunakan pada kasus satu butir data (satu baris data) di tabel induk diperkirakan memiliki banyak butir data di tabel tambahan. Sebaliknya, satu butir data di tabel tambahan diperkirakan memiliki beberapa butir data pada tabel induk. Konsep *many-to-many* dapat digunakan pada pencatatan data bibliografis buku dan data pengarang. Satu judul buku dapat dikarang oleh satu atau beberapa orang pengarang. Sementara itu, satu orang pengarang dapat mengarang satu atau beberapa judul buku.

Misalnya pangkalan data bibliografis memiliki sejumlah judul buku, yaitu:

1. *Tingkat Ketenangan Mukmin*, dikarang oleh Munir Gelora, Dian Hasfera, dan Ratih Dewi
2. *Kejahatan Narkotika & Psikotropika*, dikarang oleh Andika Dewa, Munir Gelora, Siti Gembira, dan Dian Hasfera
3. *Morals and Manners in Islam*, dikarang oleh Munir Gelora

Untuk mencatatkan data tersebut dilakukan terlebih dahulu pengkodean untuk setiap judul dan setiap pengarang. Untuk judul diberi kode J01, J02, dan J03. Untuk pengarang diberi kode P01, P02, P03, P04, dan P05. Pada gambar berikut terlihat penerapan konsep itu.



Gambar 17. Relasi Many-To-Many

Dari gambar terlihat distribusi pengarang dan judul buku seperti berikut.

Tabel 1. Distribusi Pengarang dan Judul Buku

Kode	Pengarang	Buku yang Dikarang (Kode Buku)
P01.	Dian Hasfera	Tingkat Ketenangan Mukmin (J01)
		Kejahatan Narkotika & Psikotropika (J02)
P02.	Ratih Dewi	Tingkat Ketenangan Mukmin (J01)
P03.	Andika Dewa	Kejahatan Narkotika & Psikotropika (J02)
		Tingkat Ketenangan Mukmin (J01)
P04.	Munir Gelora	Kejahatan Narkotika & Psikotropika (J02)
		Morals and Manners in Islam(J03)
P05.	Siti Gembira	Kejahatan Narkotika & Psikotropika (J02)

Dalam kasus lain, pembalikan nama pengarang masih merupakan masalah yang sampai hari ini belum disepakati di perpustakaan di Indonesia. Ada pihak yang setuju nama pengarang dibalik, ada pula yang tidak setuju. Selain itu, ada

pula nama pengarang yang merupakan nama samaran, seperti Selasih dan Selaguri yang orangnya sama, yakni pengarang karya sastra di Indonesia. Untuk ditemu balik, sebetulnya nama pengarang, dibalik atau tidak, nama samaran dan nama asli tidak menjadi masalah apabila data tersimpan dalam pangkalan data. Konsep *one-to-many* dan *many-to-many* dapat digunakan untuk itu (Ardoni, 2009).

Misalkan ada satu buku yang ditulis oleh pengarang *Ismunandar Caniago* dan *Ainul Mardiah*, serta satu buku ditulis oleh pengarang *Maria Sari* dan *Ismunandar Caniago*. Di dalam pangkalan data dibuat tabel-tabel dan kolom (*field*) berikut (tidak lengkap).

Tabel Utama	Tabel Antara	Tabel Pengarang
- Notasi Klasifikasi	- Kode Buku	- Kode Pengarang
- Judul	- Kode Pengarang	- Nama Pengarang (lengkap)
- Anak Judul	- Urutan Pengarang	- Nama Pengarang (AACR2)
- Kode Buku		- Nama Pengarang (lainnya)

Gambar 18. Contoh Tabel-tabel Temu Balik Nama Pengarang

Sesuai contoh, gambaran isi tabel-tabel adalah seperti berikut.

Tabel Utama	Record 1	Record 2
- Notasi Klasifikasi	222	333
- Judul	Belajar silat di tengah hutan	Misteri nikmatnya hari libur
- Anak Judul	-	kisah nyata seorang PNS
- Kode Buku	B-02	B-03

Tabel Antara	Record-1	Record-2	Record-3	Record-4
- Kode Buku	B-02	B-02	B-03	B-03
- Kode Pengarang	P-01	P-02	P-03	P-01
- Urutan Pengarang	1	2	1	2

Tabel Pengarang	Record-1	Record-2	Record-3
- Kode Pengarang	P-01	P-02	P-03
- Nama Pengarang (lengkap)	Ismunandar Caniago	Annisa Mardhotillah	Maria Sari
- Nama Pengarang (AACR2)	Caniago, Ismunandar	Mardhotillah, Annisa	Sari, Maria
- Nama Pengarang (lainnya)	Umbai		M. Sari

Gambar 19. Relasi Antartabel

Ketika pemakai mengetikkan *Maria Sari* atau *Sari, Maria* atau *M. Sari*, komputer akan mengambil Kode Pengarang, yakni **P-03** dari **Tabel Pengarang**. Nilai ini digunakan untuk mengumpulkan seluruh buku yang memiliki kode pengarang P-03 pada **Tabel Antara**, yaitu **B-03** dengan urutan **1** (pengarang pertama). Nilai B-03 digunakan untuk mengumpulkan seluruh buku pada **Tabel Utama**, yakni buku berjudul *Misteri Nikmatnya Hari Libur: Kisah Nyata Seorang PNS*.

Ketika pemakai mengetikkan *Ismunandar Caniago* atau *Caniago, Ismunandar* atau *Umbai*, komputer akan mengambil Kode Pengarang, yakni **P-01** dari **Tabel Pengarang**. Nilai ini digunakan untuk mengumpulkan seluruh buku yang memiliki kode pengarang P-01 pada **Tabel Antara**, yaitu **B-02** dengan urutan **1** (pengarang pertama) dan **B-03** dengan urutan **2** (pengarang kedua). Nilai B-02 dan B-03 digunakan untuk mengumpulkan seluruh buku pada **Tabel Utama**, yakni buku berjudul *Belajar Silat di Tengah Hutan* dan *Misteri Nikmatnya Hari Libur: Kisah Nyata Seorang PNS*.

Jika nama *Ismunandar Caniago* kemudian diketahui salah, maka pustakawan cukup memperbaiki nama yang terdapat di Tabel Pengarang. Secara otomatis nama tersebut akan berlaku pada seluruh data buku yang dikarang oleh *Ismunandar Caniago*.

C. Sistem Temu Balik Informasi

Ledakan informasi mengakibatkan volume informasi yang tercipta dan berpindah menjadi semakin banyak, sehingga sulit dihitung, bahkan sekadar diperkirakan. Banyaknya informasi menyebabkan ilmu pengetahuan yang dikandungnya menyebar dengan cepat dalam jumlah banyak, diserap, dan menghasilkan ilmu pengetahuan baru yang menciptakan pula informasi baru.

Secara akumulatif, informasi dan ilmu pengetahuan seakan sebuah spiral yang semakin lama semakin besar. Keduanya saling membantu dan saling menyebabkan peningkatan antara satu dan yang lain.

Sebagai pemasok, penyalur, dan penyerap informasi, manusia bukannya menjadi semakin mudah memperoleh informasi, namun justru semakin sulit. Kesulitan itu terutama disebabkan oleh terlalu banyaknya pilihan dan tidak semua informasi yang diperoleh itu sah adanya. Kesulitan manusia beralih dari kesulitan mendapatkan informasi menjadi kesulitan memilah informasi. Akibatnya, informasi malahan sulit diperoleh secara cepat, akurat, dan relevan dengan kebutuhan. Bukankah semakin banyak pilihan, manusia semakin sulit untuk memilih?

Kondisi demikian tentunya berdampak pada lembaga-lembaga pusdokinfo yang menjadi pusat sumber informasi. Jenis, media, format, subjek, kualitas, dan kuantitas informasi yang sangat beragam menjadi koleksi pusdokinfo dan semestinya dikonsumsi oleh pengguna pusdokinfo itu. Bagi perpustakaan, ketersediaan bahan pustaka menjadi masalah baru agar pemustaka dapat memperoleh sumber informasi yang sesuai dengan kebutuhan, sesuai dengan profil pemustaka tersebut. Dapat ditambahkan informasi yang menjadi koleksi perpustakaan juga terekam, baik dalam bentuk teks, maupun berkas dalam pangkalan data berbasis komputer.

Dengan banyaknya jenis dan jumlah informasi, perpustakaan membutuhkan fasilitas yang bisa membantu proses penelusuran informasi. Sekali lagi, tidaklah mudah untuk menemukan dokumen yang diperlukan ketika pemustaka dan pustakawan dihadapkan pada sejumlah besar informasi. Pemilahan informasi

menjadi sesuatu yang penting dan untuk itu diperlukan suatu sistem yang dirancang sedemikian rupa, sehingga dapat menyaring informasi yang tidak dibutuhkan.

Sistem yang menjadi alat bantu dalam penelusuran informasi lazim disebut sistem temu balik informasi (IRS = *information retrieval system*). IRS melibatkan sekurang-kurangnya tujuh komponen, yakni dokumen (sumber informasi), ciri fisik dokumen, ciri isi dokumen, jajaran dokumen, indeks, penelusur informasi, dan *primary key*. Secara umum, IRS dapat dijelaskan melalui ilustrasi berikut.

1. Konsep Dasar IRS

Seseorang selalu memiliki nama panggilan atau nama kecil. Seseorang juga memiliki ciri fisik, misalnya tinggi badan, bentuk rambut, raut wajah, warna kulit, ukuran kelopak mata, bentuk hidung, dan sebagainya. Seseorang juga memiliki sifat, misalnya baik hati, pemurah, rendah hati, ramah, dan sifat-sifat lain, termasuk kebalikannya. Seseorang juga memiliki beberapa hal yang berkaitan dengan dirinya, misalnya daerah asal, orangtua, marga, suku, dan sebagainya.

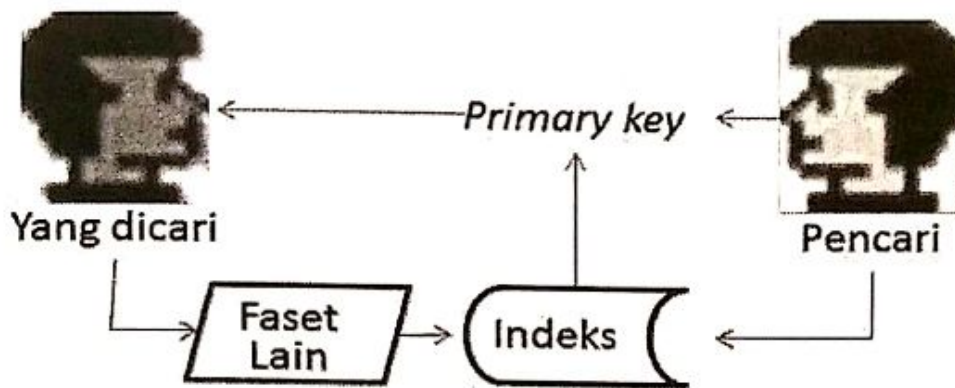
Seluruhnya, nama kecil, ciri fisik, ciri yang berasal dari dalam diri (sifat dan hal-hal yang berkaitan), dapat digunakan untuk menemukan orang itu, baik menemukan secara fisik, maupun “menemukan”-nya di dalam ingatan orang lain. Seluruhnya disebut dengan faset (Taylor, 1992), yakni ciri pembeda seseorang dari orang lain. Di antara semua faset, terdapat satu faset yang menjadi ciri “terdekat”, dalam ilustrasi ini ciri demikian adalah nama kecil, yang biasanya unik atau dibuat unik (tidak satupun yang menyerupainya). Untuk selanjutnya nama kecil disebut dengan *primary key*.

Jika seseorang dicari melalui *primary key*, maka faset-faset lain dapat diabaikan. Alasannya *primary key* adalah unik, sehingga ketika dipanggil, mana hanya orang yang memiliki nama kecil yang dipanggil itulah yang akan menyahut. Oleh karena itu, untuk menemukan seseorang perlu diketahui nama kecilnya atau *primary key*-nya.

Ketika *primary key* tidak diketahui, faset-faset lain dapat digunakan untuk menemukan *primary key* itu. Misalnya waktu mengingat nama seseorang tadi, dapat dilakukan dengan mengingat perawakannya, sifatnya, daerah asalnya, dan sebagainya. Penemuan *primary key* akan berhasil dengan syarat setiap faset lain dicatat secara bersamaan dengan *primary key*. Catatan faset dan *primary key* disebut dengan indeks.

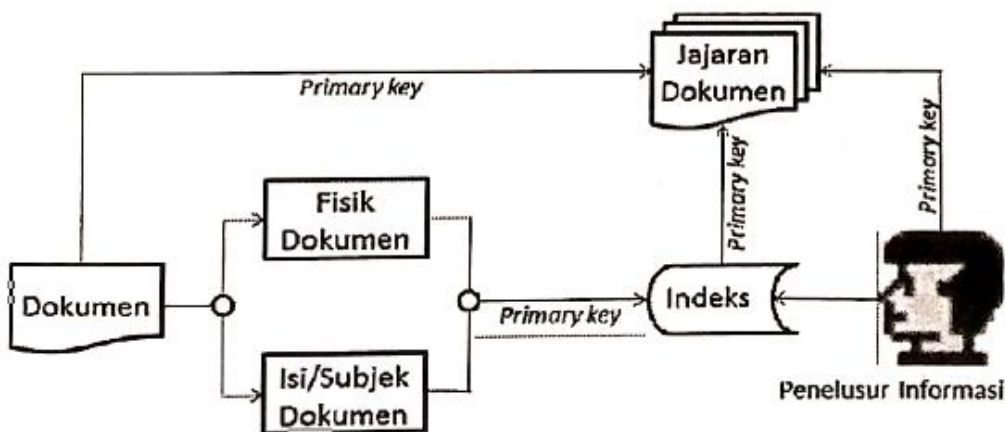
Ilustrasi lain adalah uraian peristiwa ketika seseorang menelpon orang lain. Telepon yang memanggil dan yang dipanggil hanya bisa berhubungan melalui nomor telepon. Akan tetapi untuk menelepon, seseorang tidak harus menghafal nomor telepon karena ketika nomor telepon tidak diketahui, seseorang dapat menggunakan buku telepon (*phonebook* pada *handphone*) untuk menelusuri nama orang yang akan dihubungi dan akan menemukan nomor teleponnya.

Nama dan nomor telepon dicatat di buku telepon secara bersamaan dan berdekatan. Di buku telepon, nama seseorang lebih mudah ditemukan karena orang-orang di dalam buku itu disusun berdasarkan namanya. Untuk *handphone* kadang-kadang nomor telepon tidak perlu diketahui karena pesawat itu secara otomatis akan memanggil nomor telepon begitu nama pemiliknya dipilih untuk di-*call*. Nomor telepon adalah *primary key*. Nama orang adalah faset lain. Buku telepon adalah indeks. Simpulan dari ilustrasi itu adalah seperti pada gambar berikut.



Gambar 20. Proses Temu Balik

Analog dengan ilustrasi terdahulu, sumber informasi (dokumen) dapat pula ditemukan dengan cara yang sama dengan Gambar 20. Untuk temu balik dokumen, sistem sedikit lebih "rumit". Sistem dimaksud dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 21. Sistem Temu Balik Informasi

Dokumen dalam segala bentuk dan jenis diolah melalui dua cara. Cara pertama adalah dengan mencatat identitas fisiknya

yang disebut pendeskripsian data bibliografis. Dari cara ini diperoleh faset-faset berupa deskripsi data bibliografis, misalnya judul, penerbit, jumlah halaman, pengarang, dan sebagainya.

Cara kedua adalah dengan mencatat identitas isi atau subjeknya. Cara kedua ini disebut dengan pengklasifikasian. Dengan mengklasifikasi dokumen diperoleh tajuk subjek, kata kunci, tajuk indeks, dan sebagainya.

Dari faset-faset yang diperoleh, dipilih satu faset yang bersifat unik. Andai tidak ada, maka untuk dokumen dibuatkan satu faset yang unik. Dalam hal ini seringkali keunikan tidak dibuat untuk setiap dokumen, melainkan untuk satu kelompok dokumen. Pada sumber informasi di perpustakaan biasanya faset unik tersebut adalah notasi klasifikasi. Pada sumber informasi elektronik, faset unik itu seringkali tidak kasatmata dan berupa kode-kode yang jarang terlihat dan tidak perlu dilihat.

Perkembangan zaman dan teknologi kemudian membuat faset-faset yang telah diperoleh dikaitkan dengan faset dokumen lain. Pada manusia, seringkali di belakang nama ditambahkan faset yang berkaitan dengan manusia itu, misalnya Saddam Husein al-Tikrit. Tikrit adalah nama desa yang terletak sekitar 140 km arah barat laut kota Baghdad, tempat Saddam Husein dilahirkan.

Begitu pula, Syaikh Ahmad Khatib al-Minangkabawi, ulama besar Indonesia yang pernah menjadi imam, khatib, dan guru besar di Masjidil Haram, Makkah al-Mukarramah, sekaligus Mufti Mazhab Syafi'i pada akhir abad ke-19 dan awal abad ke-20. Nama lengkapnya adalah Ahmad Khatib bin Abdul Latif al-Minangkabawi, lahir di Koto Tuo, Balai Gurah, IV Angkek/Canduang, Agam, Sumatera Barat. Di belakang namanya dicantumkan daerah asalnya, yakni Minangkabau.

Pengaitan ini menghasilkan kelompok dokumen “baru” yang memiliki satu atau lebih faset yang sama. Kegunaan kelompok itu antara lain sebagai pembanding dalam memutuskan pemilihan sebuah dokumen. Untuk mengelola sumber-sumber informasi yang berkaitan ini dapat digunakan jaringan global internet dan untuk pencatatannya digunakan aturan baku yang terdapat dalam RDA yang dibahas di dalam Bab 5 Subbab B.

2. IRS: Arti dan Makna

IRS atau dikenal juga dengan sistem temu balik informasi merupakan suatu sistem yang berfungsi untuk menemukan informasi yang relevan dengan permintaan berdasarkan kebutuhan pengguna. Pada dasarnya pengguna dari IRS itu sendiri sangat bervariasi dengan kebutuhan informasi yang juga bervariasi. Hal ini berarti bahwa IRS merupakan sebuah alternatif dalam perolehan informasi yang sesuai dengan kebutuhan dari pengguna itu sendiri. Untuk lebih jelasnya mengenai IRS dapat dilihat dari beberapa pengertian IRS berikut ini.

Menurut Stubin兹 dan Whighli (Stubinz & Whighli, [t.t.]), “*Information retrieval is the science of locating, from a large document collection, those documents that full a specified information need* [Temu balik informasi adalah menentukan lokasi informasi tertentu yang dibutuhkan di dalam koleksi dokumen berukuran besar yang memuat informasi tersebut]”. Definisi lain menyebutkan, bahwa (Cambridge University Press, 2009), “*Information retrieval (IR) is finding material (usually documents) of an unstructured nature (usually text) that satisfies an information need from within large collections (usually stored on computers)* [Temu balik informasi adalah penemuan material (biasanya dokumen) yang memenuhi kebutuhan informasi dari

koleksi dokumen berukuran besar (biasanya disimpan di dalam media penyimpanan komputer)].

Chowdhury (1999) membagi IRS menjadi dua kategori besar, yaitu ing-griya (*in-house*) dan dalam jaringan disingkat daring (*online*). Sistem temu balik informasi ing-griya dibangun oleh perpustakaan atau pusat informasi tertentu untuk melayani terutama para pengguna dalam organisasi tersebut. Salah satu bentuk sistem temu-balik informasi ing-griya adalah OPAC (*Online Public Access Catalogue*). Sementara itu, sistem temu balik informasi daring didesain untuk memberikan akses ke pangkalan data pencilan (*remote*) kepada berbagai pemustaka. Sistem daring menghubungkan para pengguna pada berbagai tempat melalui jaringan komunikasi elektronik. Bentuk yang paling populer dari sistem temu balik informasi daring adalah OPAC dan internet.

IRS merupakan sistem yang meliputi kegiatan-kegiatan pembuatan wakil informasi (*representation*), penyimpanan (*storage*), pengaturan (*organization*) sampai ke pengambilan (*access*). Muara dari IRS adalah kemudahan bagi pengguna sistem atau pemustaka dalam memperoleh informasi sesuai dengan kebutuhannya. Sementara itu, temu balik data (*data retrieval*) mengacu pada kegiatan dalam IRS, yaitu pencocokan antara istilah yang dikandung sebuah dokumen dan istilah yang digunakan seseorang dalam mencari informasi.

Dari uraian terdahulu, disimpulkan bahwa IRS atau sistem temu balik informasi merupakan sebuah sistem yang berguna dalam menelusur dan menempatkan dokumen dari/ke dalam pangkalan data sesuai dengan permintaan pengguna sistem atau pemustaka. Tujuan akhir dari IRS yaitu memberikan kemudahan bagi pengguna sistem, sehingga pengguna sistem merasa puas.

Menurut F. Wilfrid Lancaster (1979) dan Allent Kent (1971) fungsi utama IRS adalah seperti berikut.

- a. Mengidentifikasi sumber informasi yang relevan dengan pengguna potensial
- b. Menganalisis isi sumber informasi (dokumen)
- c. Merepresentasikan isi sumber informasi agar dapat dicocokkan (*matching*) dengan *query* (pertanyaan) pengguna
- d. Merepresentasikan *query* agar dapat dicocokkan sumber informasi yang terdapat dalam pangkalan data
- e. Mencocokkan *query* dengan data di dalam pangkalan data
- f. Menemubalikkan informasi yang relevan
- g. Menyempurnakan kinerja sistem berdasarkan umpan balik yang diberikan pengguna

Pencarian data dalam IRS adalah mencocokkan *query* dengan dokumen yang sesuai di dalam jajaran dokumen (koleksi). Dalam penelusuran biasanya sering terjadi ketidaksesuaian antara informasi yang dicari atau yang ditemukan dan kebutuhan dari pengguna. Penyebabnya adalah tidak spesifiknya atau terlalu umumnya istilah yang digunakan oleh pengguna dalam penelusuran. Misalnya, ketika membutuhkan informasi tentang "manajemen sistem informasi" kemudian pengguna mengetikkan istilah itu ke kotak teks (*textbox*) mesin pencari (*search engine*), maka seluruh dokumen (sekitar 667.000 hasil dalam waktu 0,15 detik) yang mengandung istilah manajemen, sistem, dan informasi akan ditampilkan.

Dapat dibayangkan betapa sulitnya mencari satu dari 667.000 hasil. Mesin pencari biasanya menyediakan penelusuran lanjutan untuk mem-*filter* hasil pencarian, namun hal itu berarti, bahwa pengguna mesti melakukan penelusuran ulang

yang masih berpeluang memberikan ribuan hasil. Tentu saja, proses penemubalihan informasi seperti itu tidak hemat waktu, padahal salah satu tujuan penggunaan teknologi informasi justru menghemat waktu.

Selayaknya IRS memiliki kemampuan menerjemahkan materi informasi yang terdapat di dalam koleksi dokumen dan memberikan peringkat relevansi terhadap *query* dari pengguna. Akan tetapi kemampuan tersebut tidak mudah untuk ditambahkan pada IRS mengingat, bahwa kemampuan itu tidak hanya berkaitan dengan informasi, namun juga kesesuaian antara informasi yang diperoleh dan kebutuhan pengguna. Bagaimanapun, tujuan utama IRS adalah menemubalihkan seluruh dokumen yang cocok dengan *query* dan memisahkan dokumen yang tidak cocok. IRS justru akan mencoba menemukan sebanyak mungkin sumber informasi karena pada dasarnya IRS tidak akan mengetahui tingkat relevansi antara hasil temu balik dan kebutuhan pengguna.

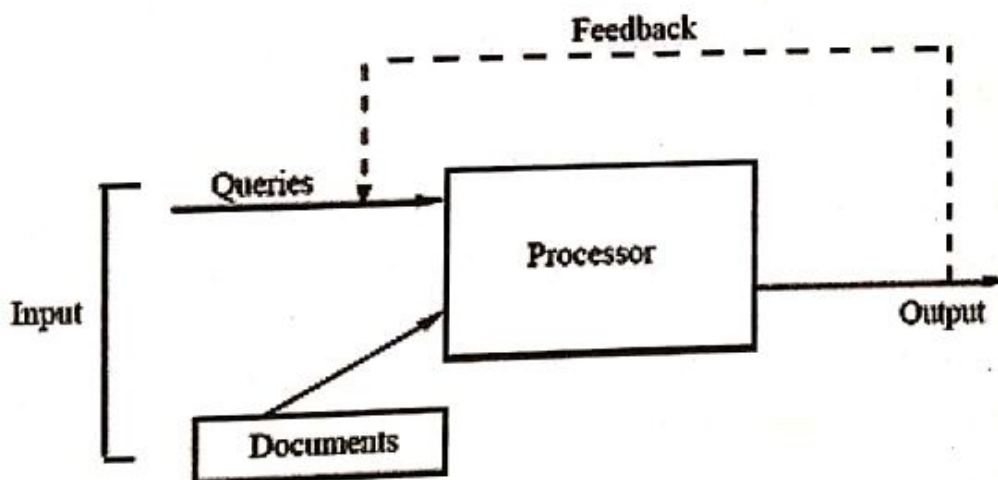
J. W. Van Rijsbergen (1979) mendaftarkan perbedaan kriteria penelusuran terhadap data dan terhadap informasi sesuai dengan indikator penelusuran seperti pada tabel berikut.

Tabel 2. Perbedaan Data Retrieval dan Information Retrieval

No.	Indikator	Data Retrieval (DR)	Information Retrieval (IR)
1.	Matching	Exact match	Partial match, best match
2.	Inference	Deduction	Induction
3.	Model	Deterministic	Probabilistic
4.	Classification	Monothetic	Polythetic
5.	Query language	Artificial	Natural
6.	Query specification	Complete	Incomplete
7.	Items wanted	Matching	Relevant
8.	Error response	Sensitive	Insensitive

Data retrieval (DR) memeriksa keberadaan suatu item dalam suatu file. Berbeda daripada itu, *information retrieval* (IR), menemukan item yang cocok secara parsial dengan permintaan dan kemudian memilih satu yang paling cocok di antara beberapa item yang terpilih. IR biasanya menggunakan penarikan simpulan secara induksi, hubungan hanya ditetapkan dengan tingkat kepastian atau ketidakpastian, sehingga kepercayaan terhadap simpulan yang diambil tidak mutlak. Uraian tersebut menggambarkan bahwa DR dapat dikatakan *deterministic* sedangkan IR dikatakan *probabilistic*.

Tipikal dari IRS terdiri dari tiga bagian, yaitu *input*, *processor*, dan *output* yang dapat dilihat pada gambar berikut (Rijsbergen, 1979, hal. 4).



Gambar 22. Tipikal IRS

a. Input

Masalah utama pada bagian ini adalah cara menyesuaikan dokumen-dokumen dengan *query*. Kebanyakan IRS berbasis

komputer hanya menyimpan istilah-istilah tertentu untuk sebuah dokumen (Rijsbergen, 1979). Istilah tertentu itu besar kemungkinan tidak diketahui oleh pengguna sistem. Untuk itu perlu dirumuskan suatu bahasa tiruan yang menerjemahkan istilah pengguna menjadi istilah yang dikaitkan pada suatu dokumen, sehingga kesesuaian pada setiap dokumen dan *query* dapat diperoleh. Sistem penelusuran informasi secara daring memungkinkan pengguna untuk mengubah permintaannya selama pencarian, misalnya untuk mempersempit wilayah penelusuran setelah satu penelusuran berhasil menemukan sejumlah dokumen, seperti pada *Google*.

b. Processor

Bagian yang kedua setelah *input* adalah *processor* yang merupakan bagian dari sistem yang terkait dengan proses temu balik. Proses dapat melibatkan struktur informasi dalam beberapa cara yang sesuai, seperti penggolongannya. Hal ini juga akan melibatkan penyelenggaraan fungsi temu balik yang nyata, yang akan melaksanakan strategi pencarian sebagai jawaban atas suatu *query*. Dalam diagram, dokumen-dokumen telah ditempatkan dalam suatu kotak terpisah untuk menekankan fakta, bahwa dokumen bukan hanya sekadar *input*, tetapi dapat digunakan sepanjang proses temu balik, sehingga strukturnya lebih tepat dilihat sebagai bagian dari proses temu balik (Rijsbergen, 1979).

c. Output

Bagian akhir dari IRS adalah *output*, yang pada umumnya merupakan satu himpunan kutipan atau angka-angka dokumen. Tahap ini merupakan tahap akhir dari sistem operasional IRS.

Berkaitan dengan uraian di atas, pada dasarnya yang menjadi perhatian dan fokus utama dalam kajian IRS menurut Belkin & Vickery (1985) adalah sebagai berikut.

1. Cara perpindahan informasi dalam sistem komunikasi
2. Topik pemikiran tentang informasi yang diinginkan.
3. Efektivitas sistem dan perpindahan informasi
4. Bentuk hubungan antara informasi dan pencetusnya
5. Bentuk hubungan antara informasi dan penggunaanya

Sebagian besar riset dalam, dan pengembangan, IRS diarahkan pada peningkatan efisiensi dan efektivitas temu balik. Efisiensi biasanya diukur dalam kaitannya dengan sumber daya komputer digunakan seperti *core*, *backing store*, dan *CPU time*. Untuk mengukur efisiensi suatu mesin harus diukur bersama dengan efektivitas memperoleh beberapa gagasan untuk manfaat dalam kaitan dengan biaya unit. Efektivitas biasanya diukur dalam kaitannya dengan ketepatan dan daya ingat. Ketepatan itu sendiri menjadi perbandingan dari jumlah dokumen temu balik yang relevan dengan total jumlah dokumen temu balik dan daya ingat menjadi perbandingan dari jumlah dokumen temu balik yang relevan kepada total jumlah dokumen yang relevan, yaitu cara agar kedua-duanya didapatkan kembali dan tidak. Penekanan dua ukuran ini merupakan acuan yang sering dibuat untuk melihat efektivitas temu balik.

IRS digunakan untuk menemubalik dokumen-dokumen sesuai dengan permintaan (*query*) dari pengguna. Pada umumnya, dokumen yang ditemukan lebih dari satu, terutama bila istilah dalam *query* tidak rinci. Dengan melakukan penghitungan terhadap keserupaan (*similarities*) setiap dokumen yang ditemukan dengan *query*, diperoleh bobot keserupaan setiap

Daftar Pustaka

- ALA; Library of Congress. (1902). *A.L.A. Rules-Advance Edition. Condensed Rules for an Author and Title Catalog*. Washington: G.P.O., Library Division.
- Al-Quran: Surat Al-Alaq Ayat 3-5*. ([t.t.]).
- American Library Association. ([t.t.]). *AACR2*. Dipetik September 9, 2014, dari AACR: <http://www.aacr2.org/about.html>
- American Library Association. (2000, Januari 18). *Information Literacy Competency Standards for Higher Education*. Dipetik Juni 3, 2014, dari Association of College and Research Libraries (ACRL): <http://www.ala.org/acrl/standards/informationliteracycompetency>
- Ardoni. (2009). Penyeragaman Tajuk Entri Utama Nama Pengarang. *Palimpsest: Jurnal Ilmu Informasi dan Perpustakaan, Tahun 1 Nomor 1 Juni-November 2009*, 34-38.
- Bachman, C. W. (1973, November). The Programmer as Navigator. *Communications of the ACM Volume 16 Issue 11*, hal. 653-658 .

- Belkin, N. J., & Vickery, A. (1985). Interaction in Information Systems: a Review of Research From Document Retrieval to Knowledge Based Systems. *Library and Information Research Reports, No.35*, 11 – 19.
- Borko, H. (1987). Getting Started in Library Expert System Research. *Information Processing and Management: an International Journal-Expert Systems and Library Information Science. 34(2)*, 81-87.
- Brooks, H. (1986). So You Want to Build an Expert System! *Proceedings of MARC and the 5th Generation, 10-12 September 1985*, (hal. 46-58).
- Cambridge University Press. (2009). *Boolean Retrieval*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Carrico, M. A., Girard, J. E., & Jones, J. P. (1989). *Building Knowledge Systems: Developing & Managing Rule-based Applications*. New York: McGraw-Hill Book Company.
- Carter, D. S. ([t.t.]). Element of Digital Libraries Present and Future. *DL Journal, No. 12*.
- Chowdhury, G. G. (1999). *Introduction to Modern Information Retrieval*. London: Library Association Publishing.
- Chowdhury, G. G. (2010). *Introduction to Modern Information Retrieval -- 3rd Edition*. New York: Neal-Schuman Publishers, Inc.
- Cleveland, G. (1998, April 6). *Digital Libraries: Definitions, Issues and Challenges*. Dipetik Agustus 12, 2014, dari IFLANET: <http://archive.ifla.org/VI/5/op/udtop8/udtop8.htm>
- Codd, E. F. (1970). A Relational Model of Data for Large Shared Data Banks. *Communications of the ACM 13 (6)*, 377-387.

- Delsey, T. (2009). AACR2 versus RDA. *CLA Pre-Conference Session from Rules to Entities: Cataloguing with RDA*.
- Federal Aviation Administration. (2013, April 25). *Electronic Code of Federal Regulations*. Dipetik Agustus 16, 2014, dari GPO = US Government Printing Office: <http://www.ecfr.gov/cgi-bin/text-idx?c=ecfr&SID=82314bf0c6463a9229f3836c8f6b435f&rqn=div6&view=text&node=14:3.0.1.1.7.14&idno=14>
- George, H. C. (2013, Desember 27). *Cerdas di Era Informasi: Penerapan Literasi Informasi di Sekolah untuk Menciptakan Pembelajar Seumur Hidup*. Dipetik Juni 3, 2014, dari Hanna Latuputty: http://halatuputty.blogspot.com/2013_12_01_archive.html
- Graham-Cumming, J. (2010, Desember 23). *Let's Build Babbage's Ultimate Mechanical Computer*. Dipetik Agustus 16, 2014, dari New Scientists: Opinion: <http://www.newscientist.com/article/mg20827915.500-lets-build-babbages-ultimate-mechanical-computer.html#.VHiDwHkVTZw>
- Halacy, D. S. (1970). *Charles Babbage, Father of the Computer*. Kentucky: Crowell-Collier Press.
- Hamblin, D. J. (1987). Has the Garden of Eden been located at last? . *Smithsonian Magazine* 18 (2) , Mei.
- Handayani, L., & Sutikno, T. (2008). Sistem Pakar untuk Diagnosis Penyakit THT Berbasis Web dengan "e2gLite Expert System Shell". *Jurnal Teknologi Industri Vol. XII No.1 Januari 2008* , 19-26.
- Hardi, W. (2011). aMengenal Resource Description & Access (RDA) dan Aplikasinya dalam Dunia Perpustakaan. *Visi Pustaka, Vol. 13 No. 1. April 2011* , 4-10.

- Harper, D. (2001-2014, January 1). *Information*. Dipetik Agustus 22, 2014, dari Online Etymology Dictionary: <http://www.etymonline.com/>
- Hjerppe, R., & Olander, B. (1989). Cataloguing and Expert Systems: AACR2 as a Knowledge Base. *Journal of the American Society for Information Science (1986-1998); Jan 1989; 40, 1*, 27-44.
- Ifrah, G. (2001). *The Universal History of Computing: From the Abacus to the Quantum Computer*. New York, NY: John Wiley & Sons, Inc.
- Inikori, J. E. (2001). *Africans and the Industrial Revolution in England: a Study in International Trade and Economic Development*. Cambridge: Cambridge University Press.
- International Conference on Cataloguing Principles. (1963). *Paris Principles*. London: Library Associations.
- Isabella. (2014, Februari 12). *Cari informasi mudah dengan operator penelusuran*. Dipetik Juni 3, 2014, dari Google Product Forum: <https://productforums.google.com/forum/#!topic/websearch-id/udCoZuVid5M>
- Iyengar, S. S., & Lepper, M. R. (2000). When Choice is Demotivating: Can One Desire Too Much of a Good Thing? *Journal of Personality and Social Psychology*, 2000, Vol. 79, No. 6, 995-1006, 995-1006.
- Jacsó, P. (2008). Terrorism Knowledge Base, International Security and Counter-Terrorism Reference Center, and Past. *Online; Jan/Feb 2008; 32, 1; ProQuest*, 51-54.
- Janssen, C. ([t.t.]). *Techopedia explains Primary Key*. Dipetik September 9, 2014, dari Understanding the Bing Data Landscape: <http://www.techopedia.com/definition/5547/primary-key>

- Jensen, M. L. (2007). *The Effects of an Expert System on Novice and Professional*. The University of Arizona, Graduate College. Ann Arbor: ProQuest Information and Learning Company.
- Joint Steering Committee for Development of RDA. (2009, Juli 1). . (1 juli 2009). *Historic Documents: Amandemen 2005*. Dipetik September 21, 2014, dari <http://www.rda-jsc.org>
- Karim, A. (2013, Maret 16). *Catatan Karim*. Dipetik Agustus 5, 2014, dari Good Morning Abdul Karim: <http://www.abdulkarim.web.id/>
- Kemdikbud. Badan Pengembangan dan Pembinaan Bahasa. (2014, April 1). *Kamus Besar Bahasa Indonesia: Kamus Versi Online/Daring (Dalam Jaringan)*. Dipetik Agustus 12, 2014, dari Kamus Besar Bahasa Indonesia: <http://kbbi.web.id/fakta>
- Kent, A. (1971). *Information Analysis and Retrieval. 3rd Edition*. New York: Wiley-Becker-Hayes Publication.
- Krowne, A. P. (1999). *An Architecture for Collaborative Math and Science Digital Libraries. Master's Thesis*. Blackburg, VA: Virginia Departement of Computer Science.
- Kusumaningrum, I. (1998). Keberhasilan Penerapan Otomasi Perpustakaan Sebagai Suatu Inovasi di Perguruan Tinggi. *Forum Pendidikan. Nomor 02, Tahun XXIII-1998*, 117-139.
- Lancaster, F. W. (1979). *Information Retrieval Systems: Characteristics, Testing, and Evaluation. 2 nd Edition*. New York: John Wiley.
- Library of Congress. ([t.t.]). *Cataloging in Publication Program*. Dipetik September 9, 2014, dari Library of Congress: <http://www.loc.gov/publish/cip/>

- Mandala, R., & Setiawan, H. ([t.t.]). *Peningkatan Performansi Sistem Temu-Kembali Informasi dengan Perluasan Query Secara Otomatis (Improving Information Retrieval System Performance by Automatic Query Expansion)*. Bandung: Departemen Teknik Informatika, ITB.
- McIlroy, T. (2010, Agustus 15). *The Information Explosion (and Its Implications to the Future of Publishing)*. Dipetik Februari 22, 2012, dari The Future of Publishing: http://www.thefutureofpublishing.com/images/uploadimages/Information_Explosion-08-15-10.pdf
- Merriam Company. (1976). *Websters Third New International Dictionary (17th ed.)*. Springfield, MA: G. & C. Merriam Company.
- Merriam-Webster, Incorporated. (2014, Januari 1). *An Encyclopedia Britannica Company: Merriam-Webster*. Dipetik September 9, 2014, dari Merriam-Webster Dictionary: <http://www.merriam-webster.com/dictionary/fact>
- Mohamad, R. (2010, Desember 2). *e-DDC*. Dipetik Juli 8, 2014, dari Situs Resmi Penyedia Freeware e-DDC dan Berbagai Software Aplikasi Khusus untuk Perpustakaan : <http://www.e-ddc.org/2010/12/electronic-dewey-decimal-classification.html>
- National Science Foundation of Sri Lanka. (2003, January 10). *CDS ISIS Library Software*. Retrieved April 4, 2015, from National Science Foundation of Sri Lanka: <http://www.nsf.ac.lk/slstic/isis.htm>
- New World Encyclopedia. (2008, April 2). *Antonio Panizzi*. Dipetik Oktober 2, 2014, dari New World Encyclopedia: http://www.newworldencyclopedia.org/entry/Antonio_Panizzi

- O'Neil, M., & Morris, A. (1989). The Contribution of Library and Information Science to Expert System Development. *Electronic Library*. Vol. 7 No. 5. October 1989, 295-300.
- Palit, H. C., Milawati, C., & Yuliana, S. (2005). Sistem Pengendalian Kualitas dengan Bantuan Expert System untuk Menurunkan Tingkat Kecacatan Produk (Studi Kasus di Perusahaan Pembuat Filamen Lampu). *Jurnal Teknik Industri* Vol. 7, No. 2, Desember 2005, 168-176.
- Pangaribuan, S. (2010). Pengelolaan Perpustakaan Digital. *Seminar Perpustakaan Digital, 26 Juli 2010*. Medan: IAIN Sumatera Utara.
- Pendit, P. L. (1998). *Model Pengambilan Keputusan Pembangunan Melalui Pemanfaatan Sistem Informasi Sumber Daya Arkeologi Berbantuan Komputer*. Depok: Lembaga Penelitian Universitas Indonesia.
- PT. Global Cipta Pratama. (2013, September 16). *Mengenal Jenis-Jenis Website Berdasarkan Fungsinya*. Dipetik Juni 3, 2014, dari Artikel Dunia Online: http://www.dunia-online.net/article/mengenal_jenisjenis_website_berdasarkan_fungsinya
- Rangkuti, A. H., & Andryana, S. (2009). Deteksi Kerusakan Notebook dengan Menggunakan Metode Sistem Pakar. *Jurnal Artificial, ICT Research Center Unas, Vol.3 No.1 Januari 2009*, 75-87.
- Rijsbergen, C. v. (1979). *Information Retrieval. 2nd ed.* Glasgow: Department of Computing Science, University of Glasgow.
- Salton, G. (1989). *Automatic Text Processing: the ransformation, Analysis, and Retrieval of Information by Computer*. Boston, MA, USA: Addison-Wesley Publishing Company, Inc. .
- Sasmito, G. W. (2010). *Aplikasi Sistem Pakar untuk Simulasi Diagnosa Hama dan Penyakit Tanaman Bawang Merah dan*

Cabai Menggunakan Forward Chaining dan Pendekatan Berbasis Aturan. Semarang: Program Pascasarjana Universitas Diponegoro.

Septiyantono, T. (13-17 Oktober 1997). Pemanfaatan Multimedia di Pusdokino. *Kursus Penyegaran dan Penambah Ilmu Perpustakaan, Dokumentasi, dan Informasi (KPP Pusdokino) VI*. Depok: Universitas Indonesia.

Setyaningrum, R. (2007). Kemampuan Expert System - ANFIS untuk Diagnosa Kesehatan. *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi 2007 (SNATI 2007) Yogyakarta, 16 Juni 2007* (pp. 15-20). Yogyakarta: Jurusan Teknik Informatika UII Yogyakarta.

Shah, A. M., & Wolford, G. (2007). Buying Behavior as a Function of Parametric Variation of Number of Choices. *Psychological Science, 18*, doi: 10.1111/j.1467-9280.2007.01906.x , 369-370.

Siemens, G. (2005, April 5). *Connectivism: a Learning Theory for the Digital Age*. Retrieved February 3, 2012, from elearnspace: everything elearning: http://www.ingedewaard.net/papers/connectivism/2005_siemens_ALearningTheoryForTheDigitalAge.pdf

Skinner, K., & Halbert, M. (2008). *Strategies for Sustaining Digital Libraries*. Atalanta, Georgia: Emony University.

Smith, D. E. (1958). *Dover Books on Mathematics. 2: Special Topics of Elementary Mathematics*. Dalam *History of Mathematics*. Mineola, New York: Courier Dover Publications.

Soekarno, P. R. (2008, December 9). *Pustakawan Rujukan sebagai Intermediary: Kasus Indonesia*. Retrieved July 14, 2012, from Sekedar Nulis: Kenapa Hanya Sekedar Membaca: <http://>

- pujiword.wordpress.com/2008/12/09/pustakwan-rujukan-sebagai-intermediary-kasus-indonesia/
- Soft-@!Inc. ([t.t.]). *Proposal Implementasi Perpustakaan Digital*. Retrieved from . Dipetik Juli 29, 2014, dari Soft-@!Inc.: www.solusipintar.com/download/proposal/Prop_eLibrary.pdf
- Sri-Hartinah. (2009). Pemanfaatan Alih Media untuk Pengembangan Perpustakaan Digital. *Visi Pustaka, Vol. 11 No. 3. 3 Desember 2009* , 13-18.
- Stromgren, P. (2004). Library Systematizer Extraordinaire. *Daily Hampshire Gazette, June 26, 2004* .
- Stubinz, J., & Whighli, S. ([t.t.]). *Information Retrieval System Design for Very High Effectiveness*. Carlton: Division of Computer Science, Endeavour Research and Development (BVI).
- Suharyanto. (2013). Perubahan dari AACR2 ke RDA: Perbandingan dengan Format MARCH 21. *Visi Pustaka, Vol. 15 No. 3. Desember 2013* , 194-200.
- Suharyanto. (2013, Juli 12). *Sejarah Pengatalogan*. Dipetik September 10, 2014, dari <http://www.suharyanto1169.wordpress.com>
- Sulistyo-Basuki. (2010). *Pengantar Ilmu Perpustakaan*. Jakarta: Oxford University Press.
- Sulistyo-Basuki. (13-17 Oktober 1997). Perkembangan Mutakhir dalam Ilmu Informasi dan Perpustakaan. *Kursus Penyegaran dan Penambah Ilmu Perpustakaan, Dokumentasi, dan Informasi (KPP Pusedokinfo) VI*. Depok: Universitas Indonesia.
- Sulistyo-Basuki. (2013, Desember 19). *Tinjauan Teoritis Resource Description and Access (RDA)*. Dipetik Agustus 19, 2014,

- dari Sulistyio-Basuki's Blog: Library and Information Science:
<http://www.sulistyobasuki.wordpress.com>
- Suwanto, S. A. (2007). Temu Kembali Informasi dari Sudut Pandang Pendekatan Berorientasi Pemakai. *Jurnal FKPTT*, 1 (1) ISSN 0854-9923 , 32-38.
- Taylor, A. G. (1992). *Introduction to Cataloging and Classification*. 8th ed. Englewood, Colorado: Libraries Unlimited.
- Toffler, A. (1980). *Future Shocks the Third Wave*. New York: Bantam.
- Ullman, J. (1997). *First course in database systems*. Prentice-Hall Inc., Simon & Schuster.
- Universitas Indonesia. ([t.t.]). *Literasi Informasi*. Dipetik Juni 4, 2014, dari Lontar UI: <http://lontar.ui.ac.id/il/>
- Veronika, A. (2002). *Rekomendasi Tindakan Koreksi pada Manajemen Material dalam Pengendalian Biaya Proyek dengan Menggunakan Expert System*. Depok: Program Pascasarjana Bidang Ilmu Teknik Program Studi Teknik Sipil Kehunanan Manajemen Konstruksi Universitas Indonesia.
- Warburton, N. (2007, Desember 7). *Was Wittgenstein Wrong About Games?* Dipetik Agustus 28, 2014, dari Virtual Philosopher: 'If You Can't Say It Clearly, You Don't Understand It Yourself' John Searle: <http://virtualphilosopher.com/2007/12/was-wittgenstei.html>
- Wibowo, A. (2011). *Pengujian Kerelevanan Sistem Temu Kembali Informasi*. Batam: Politeknik Negeri Batam.
- Wibowo, J. S., & Sri-Hartati. (2011). Text Document Retrieval In English Using Keywords of Indonesian Dictionary Based. *IJCCS*, Vol. 5 No. 1, Jan, 2011 , 26-32.
- Wicaksono, H. (2006, September 8). *Salah Kaprah Perpustakaan*

Digital di Indonesia. Dipetik November 4, 2014, dari <http://www.hendrowicaksono.blogspot.com>

Yusuf, P. M. (1988). *Pedoman Mencari Sumber Informasi*. Bandung: Remadja Karya.

Zimmerman, E., & Salen, K. (2003). *Rules of Play: Game Design Fundamentals*. Massachusetts: MIT Press.